…ée. N° 85 10 francs par an Janvier 1897

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUTION DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



SOMMAIRE : EFFETS DU MASQUE ANTIQUE SUR LA VOIX, par M. le D[r] CASTEX. — LES PROGRÈS RÉCENTS dans la physiologie pathologique du cerveau, par M. le D[r] BIANCHI.— FANTAISIE RÉALISTE : Les Maîtres Chanteurs de Farcemberg. par M. F. RILIEZ. — VARIÉTÉS : L'Hypnose au théâtre ; La Fête de Piedigrotta ; Congrès pour la restauration de la musique religieuse ; Le Bois musical ; Enregistreur musical.— MÉDECINE PRATIQUE.

PARIS

RÉDACTION	ADMINISTRATION
S'adresser à M. le Docteur CHERVIN	Société d'Éditions Scientifiques
82, AVENUE VICTOR-HUGO	4, RUE ANTOINE-DUBOIS

Renouvellement d'abonnement du 1er Janvier 1897.

Cette livraison étant la première de l'année 1897, nous prions ceux de nos abonnés qui désirent se réabonner pour l'année 1897, de nous adresser leur renouvellement par l'intermédiaire de leur libraire ou du bureau de poste. — Tout abonné qui ne nous aura pas envoyé pour le 15 janvier, — dernier délai, — un avis contraire, recevra par l'intermédiaire de la poste une quittance du mont[illegible] abonnement pour 1897.



LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUTION DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



8e ANNÉE — 1897

PARIS

RÉDACTION

S'adresser à M. le Docteur CHERVIN

82, AVENUE VICTOR-HUGO

ADMINISTRATION

Société d'Éditions Scientifiques

4, RUE ANTOINE-DUBOIS

8e ANNÉE N° 85 JANVIER 1897

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

EFFETS DU MASQUE ANTIQUE SUR LA VOIX.

Par M. le Docteur **CASTEX**.

Chargé du Cours de Laryngologie, de Rhinologie et d'Otologie à la Faculté de Médecine de Paris.

Les conditions favorables au fonctionnement et à la conservation de la voix humaine ne sont pas toutes inhérentes à l'*individu*. Il en est d'extérieures qui appartiennent au *milieu*. L'antiquité avait porté si haut l'art de la parole qu'on en vient à se demander si les masques de théâtre n'avaient pas, avec leur effet scénique, le but pratique de favoriser la voix. N'en recevait-elle pas plus d'ampleur? L'artiste n'y trouvait-il pas un ménagement? Toutes questions que je suis arrivé à me poser après d'autres, uniquement poussé par la curiosité de savoir si le masque tragique ou comique n'est pas une condition d'hygiène pour la voix humaine.

Dès mes premières recherches, j'ai mis la main sur divers mémoires consacrés au masque antique. Dans le nombre quelques-uns envisagent son rôle vocal, mais il ne s'en dégage pas des conclusions unanimes. Le plus sûr procédé pour se faire une opinion personnelle me paraissait être l'expérimentation. Mais comment y parvenir? Si le masque tragique aux lèvres tombantes et le masque comique aux lèvres retroussées se voient souvent aux frontons de nos monuments ou dans la décoration de nos théâtres, bien difficiles à trouver sont

les spécimens détachés qu'on puisse mettre sur un visage. Ils manquent dans nos musées.

Les pièces intéressantes qui ont été réunies à l'Exposition du théâtre et de la musique ouverte à Paris en 1896, m'ont rendu possibles quelques essais qui contribuent à l'étude de la question.

J'exposerai d'abord l'historique très important en l'espèce, puis, dans une seconde partie, je décrirai mes expériences avec leurs résultats. Mais je ne puis commencer sans citer, dans une courte bibliographie, les principaux travaux à consulter, tout en m'excusant des indications incomplètes parfois. Je les ai reproduites telles que je les trouvais, n'ayant pu les rendre plus complètes.

BIBLIOGRAPHIE.

1. Juvénal (Sat. III, 175).
2. Dubos (*Réflexions critiques sur la poésie, la peinture et la musique.* Paris, 1719).
3. Ficoroni (Rome, 1734).
4. Mongez (*Mémoires de l'Institut, VIII.* 1824. S. 85.)
5. Isidor. *Orrig. X. II q. Histriones.*
6. Von Millin (*S. Wicseler, Theaterbeg. A. d.* 24. *V. g.* 16.)
7. Baumeister (*Monuments de l'Antiquité classique.*)
8. Ribbeck (Rom. Trag.)
9. Robert (*Journal d'archéologie,* 1878).
10. Otto Dingeldein (*Haaben die Theateronasken der Alslen die simme Versakt* ? Berlin, 1890. Verlag von S. Calvarg.)

I. — Historique.

A l'origine, c'est dans les fêtes de Bacchus, que ses adeptes teignaient leurs traits avec le jus des raisins et des figues. Ainsi, quelques commentateurs assignent au masque une provenance religieuse. C'est Eschyle, si l'on s'en rapporte à Horace (1), qui aurait inventé le masque tragique. On peut encore discuter sur la matière dont ils étaient composés. Etaient-ils

(1) Horace, *Art poétique*, 278.

en écorce d'arbres, comme l'indique Virgile (1) ? « *oraque corticibus sumunt horrenda cavatis* »; en liège ? en toile ? en toile recouverte de plâtre ? Les fresques de Pompéi qui nous montrent leur forme nous laissent incertains sur leur matière. Tous les acteurs grecs étaient masqués et ce n'était sans doute qu'un des multiples moyens employés par eux pour faire valoir leur voix. N'avaient-ils pas de grandes salles spéciales pour ce mode d'entraînement (Photius). Les autres dons n'étaient tenus pour rien, à défaut d'un bel organe, et Sophocle lui-même dut renoncer à la scène à cause de sa faible voix (μικροφωνια).

L'usage des masques fut importé à Rome par les acteurs grecs dans les tournées qu'ils y venaient faire. Roscius, qui louchait horriblement, s'empressa de l'adopter, mais il ne plut pas ainsi. Les Romains préféraient-ils leur célèbre tragédien avec ses défauts naturels, ainsi qu'il arrive ? ou leurs théâtres plus acoustiques, suivant la remarque de Vitruve ; que les théâtres de la Grèce exigeaient-ils moins le renforcement des voix ? toujours est-il qu'à l'époque de Térence le masque n'était pas adopté.

Peu après on trouve encore des études sur cette question spéciale. Un grammairien romain, Bassus, cité par Aullu Gelle, écrit : « *Magis claros canorosque sonitus facit* », et il explique cet accroissement des sons, en admettant qu'étant retenus dans le masque ils ne peuvent sortir qu'amplifiés à travers l'ouverture relativement étroite de la bouche. Bassus oublie dans son interprétation les deux autres ouvertures, celles des yeux.

Le renforcement admis, on en a cherché la cause dans un dispositif spécial, mis avec intention. D'après Pline (Livre XXXVII, 56), étaient adaptés à la bouche du masque soit des plaques d'airain, soit des coquillages, notamment le mollusque *Chalcophonos nigra.* C'est l'opinion que reproduit l'abbé Bar-

(1) Virgile. *Géorgiques.* Livre II, 387.

thelémy dans son voyage du jeune Anacharsis en Grèce (1788). Mais Otto Dingeldein, l'auteur du récent mémoire très étudié que j'ai eu l'occasion de citer déjà (1), estime qu'on a mal compris Pline, que ce *Chalcophonos* était une simple amulette que les anciens considéraient comme un dispensateur de toutes les forces. En fait, on ne voit pas ce prétendu dispositif sur les spécimens qui sont parvenus jusqu'à nous. Aucun des historiens du masque, pas même les scoliastes, ne parlent d'un appareil ménagé pour le renforcement de la voix.

Le masque d'homme avait l'ouverture buccale plus grande que celui des femmes. Dans le *Journal d'Archéologie* (1878), Robert parle de deux types représentés sur les fresques de Pompéi : masque de femme et masque d'esclave ; ce dernier a l'orifice buccal quatre fois plus grand que le premier. C'était, pense Mongez, pour rendre plus aiguë la voix sortant du masque féminin, car les femmes ne montaient pas sur la scène. Leurs rôles étaient joués par les hommes.

Au moyen âge, quelques auteurs reprennent l'opinion de Bassus, Tel Cassiodore, qui nous dit qu'on avait peine à reconnaître une voix humaine, tant elle était renforcée.

Plus près de nous, Mongez (1824) se range encore parmi ceux qui admettent le renforcement.

Il faut dire que les voix étaient, d'autre part, grandement favorisées par l'excellente acoustique des salles antiques. Nos théâtres modernes peuvent recevoir de 2,000 à 3,000 spectateurs en moyenne. Les plus grands, la Scala de Milan et San-Carlo de Naples, contiennent jusqu'à 7,500. Qu'est-ce en comparaison de ces vastes amphithéâtres grecs qui en contenaient jusqu'à 20,000. L'édile Scaurus avait même fait contruire un thâtre où entraient 80,000 personnes (Pline). Sans envisager cette exception qui paraît être un défi aux forces vocales de l'homme, les

(1) J'en dois la communication à l'extrême obligeance de M. E. Girard, professeur à l'Ecole Normale et ancien élève de l'Ecole d'Athènes.

voix portaient merveilleusement dans les salles de l'antiquité. Des expériences ont été faites en 1817 par Mongez dans les arênes de Nîmes, comme elles ont été faites au théâtre d'Epidaure, à Athènes (Kawerau). Malgré leur état en ruine, ces vastes enceintes ont toujours montré une acoustique excellente.

Ici, du reste, l'existence des dispositifs particuliers n'est pas niable. Aristote avait déjà parlé « d'espaces creux » dans la salle, mais Vitruve a longuement décrit les tonneaux de résonance (ἠχεῖα) placés sous les gradins. Ils étaient accordés pour amplifier à tour de rôle les divers sons produits sur la scène. Dans quelques églises du moyen âge on a trouvé ces tonneaux soit emmurés, soit suspendus aux voûtes, mais toujours orientés vers l'intérieur.

Aussi Otto Dingeldein, que je ne saurais trop citer, en arrive-t-il à conclure, à la fin de ses études, que les masques ne renforçaient pas la voix. Cette résonance merveilleuse dont font mention tous les historiens, il l'explique par l'excellente acoustique des salles et l'art consommé des acteurs (1). Et cependant sa négation n'est pas définitive : Qu'on essaie, à nouveau, des expériences, dit-il, et il s'inclinera devant leurs résultats. Avant lui, Otfried Muller et Wirtzschel n'avaient pas osé se prononcer pour ou contre.

Voilà donc les quelques renseignements que j'ai pu me procurer avant d'essayer par moi-même des expériences. Ma préoccupation n'a été que l'*hygiène de la voie humaine*. Tant de voix meurent jeunes de nos jours, tant de salles sont déclarées, responsables à tort ou à raison, de ces ruines anticipées, tant d'organes ont à se ménager par raison de carrière que je me suis demandé, songeant à l'art merveilleux des anciens : « le masque n'était-il pas une heureuse condition pour la voix ;

(1) On trouve dans Plutarque et dans Cicéron (de oratore) de curieux détails sur : l'hygiène des acteurs. Cicéron dit que la voix de l'acteur est un modèle pour l'orateur qui doit faire au moins aussi bien.

en augmentant son *rendement*, n'économisait-il pas la dépense de l'artiste? Trouvant malgré mes lectures, le procès encore pendant, j'ai institué les quelques expériences qui suivent.

II. — Expériences.

Un ingénieur des plus érudits, M. Grille, a exposé au Palais de l'Industrie une collection de masques antiques, de divers modèles, reproduits par lui-même sur les documents authentiques. J'ai pu les utiliser grâce à son obligeance. Je dois aussi à l'aimable autorisation de M. Yveling-Ramhaud commissaire de l'exposition du théâtre et de la musique, d'avoir pu faire mes essais dans l'amphithéâtre grec qui occupait l'extrémité gauche du palais.

Nous avions le masque tragique et le masque comique, celui qui se place simplement devant le visage et ceux qui emprisonnent totalement la tête de l'acteur; nous avions des embouchures plus ou moins proéminentes, masques d'hommes, masques de femmes, tous les types, en somme. La salle grecque reproduisait exactement les proportions — je ne dis pas les dimensions — des amphithéâtres antiques. Ce champ d'observation, si restreint qu'il fût, m'a paru valable, puisque les voix y devaient être essayées *avec* ou *sans* masque.

Quelques artistes de mes amis, dont la complaisance ne se lasse pas, me prêtaient leur concours.

En acoustique il faut distinguer toujours celle de l'auditeur et celle de l'artiste. Elles ne sont pas identiques.

A. Acoustique pour l'auditeur. - Trois auditeurs (parmi lesquels M. Grille, l'habile reproducteur du masque) se plaçaient l'un au milieu de la salle, un deuxième à l'extrémité gauche et le dernier à l'extrémité droite, d'abord sur les premiers gradins, puis à mi-hauteur, enfin aux gradins les plus élevés. Au cours des essais ils échangeaient parfois leurs places pour comparer les résultats. En même temps, sur la scène, divers

artistes, hommes, femmes, basses, soprani, etc., disaient une même pièce de vers ou chantaient à la manière des chœurs antiques, tantôt sous le masque, tantôt à visage découvert. Or, l'effet s'est révélé dès les premiers essais : le masque semblait favorable. Le contraste éclatait surtout lorsqu'au milieu des vers l'artiste enlevait brusquement son masque et continuait le monologue.

Je crois pouvoir indiquer comme suit les renseignements et les comparaisons, constatés par huit observateurs :

1° Sous le masque antique la voix *porte* mieux. J'entends par là qu'elle parvient à une plus grande distance. Elle semble aussi gagner en intensité. J'ai demandé à l'artiste de dire une phrase que nous ne connaissions pas juste assez bas pour que nous ne puissions l'entendre, puis il la redisait sous le masque avec la même intensité. Aussitôt quelques syllabes devenaient perceptibles.

2° La voix gagne en netteté.

Le timbre (je prends ici ce mot dans son sens artistique, c'est-à-dire la sonorité, est accrue; or, ce sont bien là les deux qualités requises pour que la voix soit perçue au mieux. Quand, nos oreilles faiblissent du fait de la maladie ou de l'âge, ce sont les interlocuteurs sans netteté et sans articulation, ceux qui ne parlent pas *sur le timbre* que nous n'entendons plus d'abord. Dans la gamme montante, les sons sont d'autant plus renforcés que la voix approche de l'aigu.

3° Le timbre (cette fois je prends le mot dans son sens scientifique, caractère du son) n'est aucunement modifié. Il ne devient ni nasal, ni sombré.

4° Grâce à la forme évasée de l'orifice buccal l'effet ne se produit pas seulement dans la direction de la voix, devant l'acteur, mais encore aux deux extrémités latérales de l'enceinte ; plus il est évasé, plus l'effet vocal est sensible. Le masque doit être exactement adapté aux lèvres.

En somme, il nous a semblé que l'ensemble des qualités reconnues à la voix humaine grandissent à travers le masque.

B. Acoustique pour l'artiste.— 1° L'acteur a bien la sensation que la voix *porte*, car il a cette impression connue qu'elle ne résonne pas dans sa bouche, mais devant lui, qu'elle file au loin à une distance qu'il ne peut apprécier.

2° Elle sonne très nettement à ses oreilles, sans résonner trop.

3° Elle est confuse, au contraire, et bourdonnante par l'exagération des harmoniques lorsqu'il coiffe cette forme du masque qui emboîte complètement la tête, comme un casque ; bien préférables ont paru les formes qui ne couvrent que le visage.

Tels sont les résultats que j'ai pu recueillir. Je me demande ce qu'il eussent été si mes essais avaient pu se produire sous le ciel pur et paisible de l'Italie ou de la Grèce, loin tout au moins de ces mille bruits, de ces pianos jouant des valses, qui sont l'habituel tapage d'une exposition.

Mes expériences ne sont guère qu'un canevas pour les philologues qui auraient le goût et le loisir de ce genre de recherches. Tout insuffisantes qu'elles sont, elles n'en prouvent pas moins que le masque de théâtre favorise l'artiste, comme l'auditeur, en ménageant la voix, et c'est ce résultat que j'avais à cœur de dégager, puisqu'il intéresse les laryngologistes.

LES PROGRÈS RÉCENTS

DANS LA PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE DU CERVEAU ET PARTICULIÈREMENT EN CE QUI CONCERNE LE LANGAGE (1).

Par M. le Dr **BIANCHI**, de Naples.

La surface du globe cérébral peut être considérée comme divisée en deux ordres de régions dont les unes, déjà bien explorées, représentent les aires motrices et sensorielles. Parmi celles-ci, la zone motrice ou la zone rolandique et la zone auditive ont eu à subir peu de changements, les faits observés ultérieurement ayant confirmé les anciennes limites attribuées à la région rolandique pour la fonction du mouvement, et à la région temporale pour la fonction de l'ouïe. Les observations et les expériences de ces derniers temps ont apporté, au contraire, des modifications considérables en ce qui concerne les zones visuelle, olfactive et tactile.

La zone visuelle peut être divisée en deux parties : la zone optique proprement dite et la zone de l'aire visuelle. La première représente la projection corticale des fibres rétiniennes ; elle est limitée aux lèvres de la scissure calcarine, au *cuneus*, au *lobulus lingualis* et probablement même au lobule fusiforme et au pôle occipital. La zone de l'aire visuelle, au contraire, n'a pas de rapports directs et immédiats avec les fibres optiques, mais seulement des rapports indirects par des fibres d'association qui la font communiquer avec la zone optique. Cette zone de l'aire visuelle, dont nous exposerons la signification tout à l'heure,

(1) Rapport lu au 7e Congrès de la Société italienne de médecine interne, tenu à Rome du 20 au 23 octobre 1896.

s'étend à la face externe du lobe occipital jusqu'au lobule pariétal inférieur et surtout au *gyrus angularis* ou pli courbe.

Les travaux de Vialet, Brissaud, Dejerine, etc., nous ont appris que les lésions corticales de la zone optique proprement dite produisent l'hémianopsie bilatérale, tandis que celles de la zone visuelle ne causent l'hémianopsie que lorsqu'elles arrivent, dans la substance blanche, jusqu'à interrompre les radiations optiques de Gratiolet.

L'aire olfactive est plus étendue, car elle n'est plus limitée au pôle du lobe temporo-sphénoïdal et au *subiculum* de la corne d'Ammon. Mais, d'après les recherches de Schäfer et de Horsley, elle s'étend aussi à une partie du lobe limbique.

On a beaucoup plus discuté sur l'aire tactile et nous rencontrons ici les travaux de Hitzig, Munk, Luciani, Ferrier, Schäfer, Horsley et dernièrement Andriani, sans compter un nombre considérable d'observations cliniques d'Exner, Wernicke, Charcot, Pitres, Dana, Starr. C'est à la suite de ces observations qu'on a reconnu l'insuffisance de la théorie de Ferrier, qui limite l'aire tactile à l'hippocampe, l'insuffisance de la théorie de Luciani, qui lui assigne les mêmes limites qu'à l'aire motrice, et des conclusions de Schäfer et de Bechterew. Schäfer reconnaît comme centre de la sensibilité cutanée la circonvolution du corps calleux, Bechterew le lobe pariétal.

D'autre part, les faits cliniques sont également contradictoires; ces contradictions s'expliquent, d'ailleurs, si l'on considère que l'aire de la sensibilité cutanée, comme l'ont démontré de nombreuses expériences faites par M. Andriani dans mon laboratoire sur des chiens et des singes, comprend l'hippocampe, le lobe pariétal, la région post-sylvienne (chez le chien) et la zone motrice. Ces résultats expérimentaux coïncident parfaitement avec ceux des observations cliniques et confirment une idée que j'ai émise depuis longtemps déjà, à savoir que l'aire de la sensibilité cutanée est très étendue et que celle des membres peut se déplacer. Il en résulte que

l'anesthésie ne peut pas par elle-même nous conduire au diagnostic d'une lésion du cerveau.

Même avec cette extension des zones sensorielles, il reste toujours nombre de régions auxquelles, jusqu'à ces derniers temps, on n'avait pu assigner aucune attribution. Elles représenteraient le siège des processus élevés grâce auxquels sont élaborés les produits plus complexes de chacune des régions sensorielles ou motrices. Comme ces produits résultent toujours de la combinaison d'autres produits plus simples (ce qui nous fait croire que deux ou plusieurs produits simples aient pu s'associer et se combiner pour en former un plus complexe), ces aires ont été appelées par Flechsig *aires d'association.* En effet, elles n'ont aucun rapport direct par des fibres de projection avec les organes périphériques dont elles devraient être comme la station centrale, mais elles possèdent seulement des faisceaux d'association avec d'autres départements de la même aire ou d'une aire voisine.

C'est ainsi que, tandis que la projection corticale de la rétine est limitée à la face inférieure et interne du lobe occipital et que les lésions de ces parties causent l'hémianopsie, sur la face externe du lobe occipital, nous devons admettre, au contraire, parmi les autres fonctions la formation et l'enregistrement des images visuelles concrètes des objets. Par conséquent, les lésions de cette région corticale déterminent l'hémianopsie seulement lorsqu'elles arrivent jusqu'aux irradiations optiques; par contre, lorsqu'elles sont bilatérales, elles produisent la cécité psychique.

Celle-ci, comme Freud l'a établi, est toujours causée par des lésions bilatérales de la face externe du lobe occipital et même du lobe pariétal inférieur, lequel, comme nous l'avons dit, fait aussi partie de l'aire visuelle. Ainsi la discussion des physiologistes sur les limites à donner à la zone visuelle a été heureusement résolue par l'observation clinique et par les recherches anatomiques, en ce sens que la face interne et inférieure

du lobe occipital (portion optique de la zone), de même que la face externe du même lobe et du lobe pariétal inférieur (portion psycho-optique), font partie de l'aire visuelle.

Ce qui est démontré pour l'aire optique peut être supposé pour les autres aires, pour lesquelles, exception faite peut-être pour l'auditive, ni les expériences, ni les observations cliniques n'ont abouti à des résultats aussi évidents. Mais il y a plus encore : l'aire psycho-optique est une zone essentiellement évolutive ; c'est un livre, un registre sur lequel, suivant le milieu dans lequel l'individu évolue, suivant les dispositions héréditaires et l'éducation, un plus ou moins grand nombre d'images sont inscrites. Ce qui le prouve, c'est que, dans le voisinage de la zone qui est en rapport avec les images concrètes des objets, on a vu une partie de la zone psycho-optique (*gyrus angularis* de l'hémisphère gauche) se différencier et acquérir des caractères spécifiques pour l'enregistrement exclusif des lettres et des mots, symboles graphiques de la pensée. Sa destruction chez l'individu habitué à la lecture donne lieu à l'alexie ou cécité verbale, qui n'est qu'une forme de cécité psychique. Chez l'individu qui ne sait pas lire, si la lésion se borne à la substance corticale, elle ne produit aucun *déficit*, c'est-à-dire que, dans ce cas, le registre ou livre auquel nous venons de faire allusion et qui cependant a la même forme et la même structure que précédemment, ne contient que des pages blanches.

Il en est de même pour l'aire motrice : les mots parlés et les mots écrits sont essentiellement des réflexes psycho-sensoriels, des ondes psychiques (pensée, images acoustiques, visuelles et kinesthésiques des mots), lesquelles, réunies pour former une seule onde spécifique, se traduisent par des signes différenciés d'activité spécifique, c'est-à-dire par des mots articulés et par des mots écrits. Il est de fait que ces mouvements particuliers représentent un produit d'évolution de plus haute dignité vis-à-vis des simples mouvements de la phonation, de la respira-

tion, de la langue, de la partie inférieure de la face, dont tous les appareils respectifs concourent à l'articulation des mots. Leurs centres respectifs situés immédiatement en arrière de l'aire des mots articulés sont tous excitables par l'électricité, tandis que le pied de la troisième frontale (centre de réunion physiologique de tous ces produits plus élémentaires) ne l'est pas.

On en peut dire autant pour la zone de l'écriture, laquelle est placée par la plupart des auteurs dans le pied de la deuxième circonvolution frontale gauche : elle représente l'aire d'évolution pour les plus hautes fonctions du bras et de la main du côté droit. Elle aussi n'est pas excitable par l'électricité, tandis que les centres corticaux de chacun des groupes musculaires de l'épaule, du bras, de l'avant-bras et de la main le sont.

Pour l'aire motrice, nous voyons donc se répéter la même loi que nous venons de formuler à propos des aires sensorielles, c'est-à-dire la formation progressive d'aires de plus haute dignité physiologique avec pouvoir de donner des produits plus complexes. Si toute aire sensorielle ou motrice possède une zone de développement avec fonction analogue à celle de l'aire à laquelle elle appartient, il me semble que la grande surface de cerveau qui fait tout à fait défaut chez les vertébrés inférieurs et acquiert chez l'homme une étendue considérable, c'est-à-dire cette région située au-devant du sillon prérolandique (la plus vaste aire d'association de Flechsig), il me semble, dis-je, qu'elle représente vraiment la zone d'évolution du cerveau tout entier, le laboratoire des produits élevés et complexes qui résultent de la combinaison des ondes nerveuses arrivant de toutes les zones sensorielles et motrices du cerveau. Dans tous les cas, il est certain, ce qui doit intéresser surtout les cliniciens, que les lésions de cette partie du cerveau ou bien ne produisent aucun déficit notable lorsqu'elles sont très limitées, ou bien provoquent des troubles variables et indétermi-

nés lorsqu'elles sont très étendues ou profondes, ou enfin des symptômes très appréciables lorsqu'elles sont bilatérales, mais toujours dans le domaine psychique du sujet (lenteur de la pensée, amnésie, impulsivité), etc., etc.

Si cela est vrai, — et les observations cliniques confirment les résultats expérimentaux, — le plan de distribution du travail de l'écorce cérébrale est tel, que dans le voisinage de chacune des aires de fonctions élémentaires il en existe une homologue, mais d'ordre plus élevé et évolutive, et enfin à l'extrémité antérieure du cerveau il en est une très étendue, qui centralise les fonctions des autres.

Suivant que cette aire est plus ou moins développée et en raison même de sa puissance et de son développement, nous pouvons distinguer, parmi les individus, des sujets sensoriels et des intellectuels.

Après avoir assigné à chaque fonction sa propre zone, il faut ajouter qu'il y a solidarité entre ces fonctions spécifiques dévolues aux diverses régions. La distribution du travail est établie de façon que, exception faite pour le centre de l'écriture, le dernier qui ait évolué, tous les autres centres exercent un pouvoir régulateur sur la fonction de quelques-uns des autres facteurs du langage. Il en résulte que très rarement la lésion d'une région définie du langage amène un trouble exclusivement limité à la fonction propre à la région lésée; habituellement, en outre de cette dernière, il y a également suppression de la fonction de une ou plusieurs des autres aires corticales du langage, quoiqu'elles soient anatomiquement intactes.

Les observations cliniques les plus sérieuses et les plus démonstratives groupées à cet effet permettent de formuler les lois suivantes :

L'écriture n'est pas une fonction indépendante. La lésion d'une quelconque des autres aires du langage amène un trouble de l'écriture ou la suppression complète de cette fonction. En effet, à la fonction de l'écriture doivent prendre part

l'image auditive des mots, l'image visuelle et très probablement l'image kinesthésique des mots articulés : l'écriture est le produit de la fonction physiologique desdites images. Si l'une ou l'autre fait défaut, le produit est altéré : d'où la dysgraphie, qu'on peut considérer comme une ataxie graphique. On comprend l'influence prépondérante de l'image visuelle et de l'image auditive. Mais M. Lichteim a mis en évidence l'agraphie et la dysgraphie dans l'aphasie classique motrice, indépendamment de la paralysie ou de la parésie du bras. Il attribuait ce phénomène au passage des fibres conductrices de l'image auditive à travers le pied de la troisième frontale, mais cela n'est pas démontré. Le fait clinique est que l'aphasie motrice, excepté lorsqu'elle tient à une lésion sous-corticale, entraîne aussi l'agraphie ou la dysgraphie, d'où ce corollaire diagnostique que, lorsque l'aphasique peut exprimer par l'écriture sa propre pensée la lésion aphasiogène est sous-corticale. Le pouvoir régulateur le plus puissant est exercé par l'image auditive des mots.

Les lésions de la première et de la deuxième circonvolutions temporales du côté gauche non seulement détruisent le centre des images verbales phonétiques, mais encore suppriment la cause de ces ondes nerveuses qui, émanant de ce centre, vont à tous les autres centres du langage rendus par cela même incapables de fonctionner quoique anatomiquement indemnes. C'est pour cette raison que les lésions temporales du côté gauche donnent rarement lieu à la seule surdité verbale, et, lorsque le fait se produit, il s'agit habituellement de lésions sous-corticales des deux circonvolutions en question.

Dans ces cas, il semble que les lésions empêchent l'arrivée des ondes périphériques à l'écorce de ces circonvolutions, d'où résulte la surdité verbale simple. Mais puisque le centre cortical n'a pas été atteint par la lésion et que les communications avec les autres centres du langage sont encore libres, l'activité normale de ces derniers est toujours possible. En d'autres termes, un individu peut entendre, mais ne pas comprendre

le langage parlé par d'autres personnes, alors qu'il peut lire et exprimer sa propre pensée par des mots articulés et écrits. Ce cas, avons-nous dit, est très rare. Plus habituellement, une lésion un peu étendue du centre verbal acoustique amène de l'alexie ou de la paralexie, de la paraphasie ou de la dysphasie et de la paragraphie ou de l'agraphie, c'est-à-dire un trouble fonctionnel important dans tous les autres centres du langage, quoiqu'il y ait intégrité de leurs divers éléments (aphasie totale).

Le pouvoir régulateur du centre visuel des mots (*gyrus angularis* du côté gauche) sur les autres centres est plus limité : une lésion de celui-ci ne détermine pas ordinairement de troubles dans la fonction du centre des mots articulés, de sorte qu'un individu porteur d'un foyer destructif du pli courbe du côté gauche présentera de la cécité verbale, de l'incapacité à reconnaître les signes graphiques (lettres, syllabes et mots écrits), et il ne pourra pas écrire, bien que le centre éloigné de l'écriture soit indemne : il sera cependant à même d'exprimer sa pensée par la parole et de comprendre le langage parlé d'autrui. Cela démontre que, normalement, le centre visuel des mots est nécessaire à la fonction du centre graphique ou, pour mieux dire, l'image visuelle graphique est nécessaire pour réveiller l'image kinesthésique graphique.

L'immense variété de combinaisons que présentent les phénomènes observés résulte: 1° de l'étendue variable des foyers ; 2° de la profondeur différente de ces mêmes foyers, car on comprend très bien quelle influence doit avoir sur une région si différenciée au point de vue fonctionnel la lésion d'un plus ou moins grand nombre de groupes cellulaires et la lésion ou l'intégrité des petits foyers sous-corticaux, qui justement font communiquer entre eux les divers centres. Mais une autre cause consiste en ce que le pouvoir régulateur de toutes les fonctions du langage n'est pas toujours dans le centre verbal acoustique, car il passe parfois dans le centre verbal visuel.

Chez les individus qui ont beaucoup lu, puisque l'exercice prolongé de la lecture ne fait que raviver toujours plus l'image visuelle du mot, celle-ci acquiert une certaine supériorité sur les images verbales acoustiques et, de plus, une bonne partie du pouvoir régulateur sur la fonction de tous les autres centres du langage. Il en résulte que, tandis que chez la plupart des sujets qui sont auditifs, les lésions destructives du centre verbal acoustique troublent les fonctions de tous les autres centres du langage alors que celles du centre verbal visuel ne troublent que l'écriture, chez les individus, au contraire, qui ont beaucoup lu, ce sont les lésions du centre visuel verbal (*gyrus angularis*) qui troublent la fonction du centre kinesthésique verbal (pied de la troisième frontale). Dans ces cas, il y a cécité verbale, agraphie ou dysgraphie et paraphasie. Dans un des cas les plus démonstratifs que j'aie eu l'occasion d'étudier, on notait aussi une amnésie verbale très marquée. Il n'existe pas d'observations pouvant permettre de conclure à un arrêt ou même à un trouble de l'audition verbale par lésion du pli courbe, parce que, dans tous les cas où l'on rencontre l'amnésie verbale et un certain degré de surdité verbale associés à la cécité verbale par lésion du gyrus angularis, on ne peut pas exclure la co-participation d'une partie de la zone auditive verbale à cause du voisinage des deux zones auditive et visuelle. Cependant il y a des cas de vraie aphasie motrice avec alexie.

Je ne m'arrêterai pas à décrire l'influence exercée par ces deux zones du langage (visuelle et auditive) sur le processus formateur de la pensée, ni suivant quel processus les foyers de la région auditive chez les auditifs et de la région visuelle chez les visuels amènent une forme particulière de démence, que j'ai décrite pour la première fois en 1887, à propos d'un cas de surdité verbale. Je rappellerai ici seulement que ce phénomène a une grande valeur au point de vue du diagnostic et de la physiologie pathologique cérébrale, et qu'il peut éclairer les auteurs qui ont donné un sens trop restreint à l'idée

que j'ai émise à propos de la fonction des lobes préfrontaux comme centres de l'intelligence. L'existence d'une aphasie par lésions de certaines voies endo-cérébrales, quoique contestée par Freud, doit attirer notre attention. Je serai très bref: M. Dejerine a publié un cas d'alexie pure, très démonstratif à cet égard, c'est-à-dire de cécité verbale sans altération de l'écriture (affection dont j'ai fait connaître en 1886 un des rares cas qui soient dans la littérature médicale). Le malade écrivait, mais il n'était pas capable de relire sa propre écriture; le complexus symptomatique était sous la dépendance d'un foyer du lobe occipital s'étendant jusqu'à l'épendyme ventriculaire. Non moins intéressant est un autre cas de M. Dejerine relatif à une cécité verbale par une lésion du faisceau longitudinal inférieur. Bien que le problème ne soit pas encore résolu, on peut, jusqu'à preuve du contraire, accepter pour le diagnostic l'opinion de M. Dejerine, qui est la suivante: Lorsque l'alexie et l'agraphie sont associées, la lésion est corticale et a son siège dans le gyrus angularis; au contraire, lorsque l'alexie existe seule, la lésion est sous-corticale et le faisceau longitudinal inférieur est interrompu.

Je passe maintenant à l'aphasie optique transcorticale, qui consiste en ce que le malade ne peut pas dire le nom des objets à l'aide de la vue seulement, mais a besoin d'être aidé par d'autres sens. La lésion, dans ces cas, siège sur les voies qui réunissent le centre des images visuelles (lobe pariétal inférieur et face interne du lobe occipital) au centre des images verbales acoustiques (lobe temporal gauche).

Je ne m'occuperai pas de l'agraphie ni de la dysgraphie décrite par Zichen et causée par une lésion des voies allant du centre verbal visuel au centre graphique avec intégrité des deux centres, parce qu'elle n'est pas encore bien démontrée. Par contre, je mentionnerai la paraphasie motrice souvent associée à la surdité verbale par défaut du pouvoir régulateur que le centre acoustique exerce sur le centre kinesthé-

sique de la parole, mais qui parfois dépend d'une lésion de l'insula et de la capsule interne, que je considère comme des voies de passage des fibres d'association des deux centres. Une fois que le centre moteur de la parole est soustrait au pouvoir régulateur des images acoustiques il y a confusion des sons « littéraux », à tel point que les mots perdent la structure normale et qu'on ne peut y reconnaître aucune signification symbolique (vraie anarchie syllabique et littérale). Les rares cas suivis d'autopsie et celui que j'ai observé démontrent l'existence de cette aphasie transcorticale et son siège probable.

Je ne peux pas entrer ici dans des détails sur l'aphasie musicale, etc., etc.

Pour ce qui concerne la thérapeutique des aphasies, je ne m'occuperai pas du traitement des foyers aphasiogènes, cette question étant du domaine de la chirurgie, mais je veux me borner à rappeler le traitement pédagogique qui m'est personnel. En 1887, j'ai publié le premier cas de surdité verbale guérie au moyen de la rééducation de l'ouïe par la parole. Il y a quelque temps, chez un paraphasique atteint de troubles psychiques graves, j'ai obtenu la guérison par ce traitement pédagogique. Comme le langage résulte de plusieurs facteurs dérivant de différentes zones cérébrales évolutives et que le centre régulateur peut se déplacer d'une aire à l'autre, il est très rationnel que l'éducation de l'aire voisine du foyer donne de bons résultats.

Discussion.

M. Mingazzini (de Rome) fait observer à M. Bianchi que l'identité du centre des représentations acoustiques des mots avec le centre « conceptionnel » est loin d'être démontrée. La destruction de ce centre produit la démence, mais il faut se rappeler que dans ces cas on observe aussi des atrophies corticales, de l'athérome vasculaire. Et, du reste, les observations de sourds-muets dont l'état intellectuel s'était avantageuse-

ment modifié, de sourds-muets avec des hallucinations impulsives (Cromer), ainsi que des expériences chez les enfants démontrent que la sphère conceptionnelle ne peut pas être identifiée avec celle qui est destinée au souvenir des images acoustiques de la parole.

M. Maragliano (de Gênes) dit que, pour étudier le système nerveux, on ne doit pas l'isoler des autres appareils de l'économie, et que la pathologie du système nerveux est très intimement liée à celle de l'organisme tout entier.

M. Bianchi. — Comme M. Maragliano, je suis absolument convaincu des étroites relations qui existent entre le système nerveux et les autres appareils de l'organisme, mais j'ai dû me renfermer dans les limites du rapport qui m'a été confié.

J'ajouterai quelques mots relativement à la physiologie pathologique des tumeurs cérébrales.

Les tumeurs du cerveau ne vont généralement pas jusqu'à déterminer la destruction d'une partie de l'organe, mais elles produisent seulement des phénomènes de compression. On comprend donc que ces néoplasmes n'entraînent pas, dans la majorité des cas, l'abolition de la fonction à laquelle président les centres comprimés, mais simplement une diminution de cette fonction. C'est ainsi que l'on a enregistré plusieurs cas d'amnésie portant uniquement sur les substantifs. Si, chez un individu qui parle avec le souvenir des images visuelles, il y a destruction du gyrus angularis, on note une amnésie plus ou moins prononcée suivant l'étendue plus ou moins grande de la zone lésée. On peut ainsi observer une forme de démence tout à fait particulière aux amnésiques. Toutes les lésions du cerveau produisent, du reste, une certaine diminution de l'intelligence ; cependant, un malade frappé d'aphasie motrice peut se comporter comme un sujet tout à fait sain.

FANTAISIE RÉALISTE

Les Maîtres chanteurs de Farcemberg.

Dans un temps, pas trop éloigné de nous, les maîtres de chant n'étaient pas nombreux et c'étaient, généralement, d'anciens artistes de valeur. Après avoir occupé une place glorieuse ou honorable, soit au théâtre, soit dans les salles de concerts, les cantatrices et les chanteurs, non lassés de leur métier en se retirant de la vie active, se dévouaient au professorat. C'était charmant ! Ayant épuisé leurs forces vocales au service du public, ils transmettaient l'ensemble de leurs connaissances à des voix fraîches et jeunes, destinées à amuser le public à leur tour.

En ouvrant école, ces maîtres de chant avaient l'air de dire à la foule :

« Mesdames et Messieurs, vous savez que nous avons exercé la profession vocale pendant les plus belles années de notre vie ; vous n'ignorez pas que nous avons, chaque jour, affronté courageusement (souvent la mort dans l'âme) la critique de milliers de personnes, dont nous avons dû conquérir la bienveillance et la sympathie ; vous pensez bien aussi que, pour en arriver là, nous avons dû travailler, et beaucoup, afin de développer et embellir l'organe, dont la nature nous avait été prodigue. Eh bien ! Mesdames et Messieurs, nous mettons à votre disposition ce que nous ont appris nos maîtres, ce que nous avons trouvé en travaillant par nous-mêmes et ce que nous avons retenu en entendant des collègues d'un talent égal, et souvent supérieur au nôtre. On nous a appris à chanter, nous avons chanté et nous

tâcherons d'enseigner le chant à ceux qui veulent se créer un gagne-pain, ou simplement se procurer un agrément. Mesdames et Messieurs, nous comptons sur votre pratique. »

Et le public, — qui s'adresse toujours à un bottier pour avoir des bottes, — portait sa pratique à ces artistes qui avaient passé des années à faire des bottes, c'est-à-dire des vocalises.

C'était le bon temps! Au théâtre et dans les salons on entendait retentir des voix fraîches, veloutées, sympathiques ; on les écoutait avec plaisir, avec attendrissement; cette audition constituait une vraie jouissance, car c'était du baume qui vous entrait par les oreilles, et se répandait dans tout votre être.

Aujourd'hui...

Lisez un peu les critiques musicales de tous les journaux, que disent-elles? Rarement, très rarement, elles trouvent une voix franchement belle, supérieurement développée et esthétiquement éduquée.

Faut-il donc conclure qu'il n'y a plus de voix, de voix comme par le passé? Non. Les voix existent en germe, mais quand elles demandent à s'épanouir, elles se confient, neuf fois sur dix, à des bottiers qui n'ont jamais su faire de bottes, à des individus qui enseignent le chant sans avoir jamais su chanter et qui sont, en fait, des compositeurs ratés, des fruits secs de piano, des instrumentistes sans virtuosité, des amateurs présomptueux, des inventeurs de systèmes, des faiseurs de conférences, des auteurs de théories impossibles, à des particuliers, enfin, qu'un baryton célèbre et plein d'esprit appelle : *Les Maîtres Chanteurs de Farcemberg.*

Et le malheur est que ces maîtres pour rire dont chaque ville abonde (excepté peut-être la vôtre, ma chère lectrice), essayant leurs principes *in anima vili,* font sortir de leurs écoles des voix fatiguées, inégales, antipathiques, des voix qui chantent en faisant un trille de chaque note !...

Mais, direz-vous, si les voix sont souvent abîmées par des instructeurs inexpérimentés, pourquoi le public ne suit-il pas

l'ancien système, celui de se laisser apprendre le chant exclusivement par ceux qui ont été chanteurs?

Pourquoi? parce que le public est un éternel chercheur; parce qu'il abandonne trop souvent le bon, croyant avoir trouvé le mieux; parce qu'il se laisse attraper par des boniments bien troussés qui lui font prendre des vessies pour des lanternes.

F. Riliez.

VARIÉTÉS

L'hypnose au théâtre.

Un fait vraiment curieux vient de se produire à Stockholm. Mme Ida Aalberg (baronne d'Uexhull), tragédienne d'un grand talent, qui jouit dans le Nord d'une célébrité point usurpée, était venue au Théâtre Royal pour y donner quelques représentations extraordinaires.

Après s'être trouvée en contact plusieurs soirs durant avec un public réfractaire à tout enthousiasme, elle fut prise de crises nerveuses telles, que le jour où elle devait jouer le *Bonheur dans les coins*, de Sudermann, une extinction de voix complète et une prostration inquiétante l'obligèrent à prendre le lit.

Un spécialiste en renom, le docteur Wetterstrand, fut appelé auprès de la malade. Ce docteur, dont les cures hypnotiques ont appelé l'attention du monde savant au Congrès de Genève, vint voir Mme Aalberg, vers trois heures de l'après-midi. Après avoir endormi l'actrice, il lui déclara qu'il *voulait* qu'elle allât jouer le soir même en pleine possession de sa voix et de ses forces physiques. Il exprima sa volonté à trois reprises et le sujet fut réveillé. A l'heure voulue, Mme Aalberg entrait en scène. Elle joua vec une violence extraordinaire les scènes de passion, et chacun remarqua que, dans les scènes de tendresse, la voix était étrangement oppressée. Le public, qui ne se savait point en présence d'une hypnotisée, crut à un état de malaise surmonté par une ténacité courageuse et applaudit l'artiste. — Avis aux dames de nos théâtres que la froideur du public pourrait jeter hors d'elles-mêmes !

*
* *

La fête de Piedigrotta.

C'est la fête de la Chanson, et c'est à Naples qu'on la célèbre dans les premiers jours de septembre, chaque année.

La Chanson a toujours été une manifestation populaire à Naples ; ç'a été toujours l'expression vive, simple et franche du peuple ; et ç'a été, pendant longtemps aussi, une production artistique au vrai sens du mot, tant par l'ingénuité et la sincérité du petit poème que par le mouvement caractéristique de la mélodie. Depuis quarante années, à Piedigrotta, dans une sorte de fièvre automnale, la chanson naît sur les lèvres du Napolitain, et c'est la majorité, — *vox populi*, *vox Dei*, — qui décerne la palme aux meilleurs refrains nés pendant la fête chansonnière.

Les choses changent beaucoup cependant, les traditions se perdent ; et, depuis cinq ans, Piedigrotta souffre de ce besoin de tout renouveler, de tout transformer. Devant des succès prodigieux comme ceux qui ont fait vendre la chanson lauréate par milliers d'exemplaires au-delà même des frontières italiennes (*A Capa Feninema*, *Funicoli-Funicola* et tant d'autres sont arrivées lestes et pimpantes jusque sur les bords fleuris qu'arrose la Seine), le « commerce » s'est introduit à Piedigrotta. Les éditeurs ont flairé là une « affaire » ; puis, le goût, — malheureusement général, — pour la trivialité, pour la grivoiserie, tout cela a contribué, depuis cinq ou six ans, à dénaturer le caractère de la fête napolitaine. Et maintenant, on parle de Concours quasi officiel ; on nomme une commission chargée de juger les poètes, les musiciens et les chanteurs ; et les influences, le népotisme s'exerce sur les membres du Jury qui tient de moins en moins compte de l'opinion du public. La presse s'enmêle. Plus de chansons anonymes, nées dans le peuple et pour le peuple ! Mais un refrain estampillé et colporté avec toutes les fanfares de la réclame.

O petite chanson napolitaine, si nerveuse et si tendre, si passionnée et si brillante, si spontanée et si bonne enfant, où donc es-tu ?

Quoi qu'il en soit, Naples s'est mis en frais en septembre dernier. La foule a rempli les rues et les quais. A Chiaia, le bourdonnement des musiques a salué les chars illuminés qui portent les musiciens et les chanteurs des nouveaux refrains, et les populations méridionales, accourues à Naples en longues théories, se sont arrêtées devant les rédactions de journaux pour se rendre compte des applaudissements récoltés par la veine « piedigrottesque ».

Que va décider la fameuse commission ?

*
* *

La musique religieuse.

Le 31 août s'est ouvert, à Bilbao, le Congrès pour la restauration de la musique religieuse, auquel ont pris part les musiciens les plus distingués du pays et de l'étranger; citons de l'école française, MM. Vincent d'Indy, Charles Bordes, Paul Vidal, le pianiste Planté, etc. ; de l'école italienne, MM. Zebaldini, le maître de chapelle de Saint-Antoine, à Padoue, et parmi les maîtres espagnols, l'érudit M. Pedrell, le violoniste Monasterio, directeur du Conservatoire de Madrid, le professeur M. Arin, le pianiste Trago et d'autres compositeurs et organistes.

L'Orphéon Bilbaïno a fait, dans les différentes séances, entendre des œuvres de Victoria, Moralès, et d'autres compositeurs espagnols anciens, ainsi que des chants liturgiques du rite *muzarabe* et de l'église gothique espagnole des x[e] et xi[e] siècles. Le Congrès a été clôturé par un festival au programme duquel figurait la *Cène des Apôtres* de Richard Wagner.

*
* *

Le bois musical.

Les tables harmoniques des instruments à cordes sont taillées dans un bois spécial. Il est nécessaire que les planches

soient très légères, d'épaisseur égale, rectilignes, bien séparées les unes des autres par des lignes bien régulières. On n'emploie que la partie externe dans laquelle les lignes sont plus parallèles. L'arbre doit avoir poussé dans un climat rigide, à une grande altitude. Les tables, épaisses d'un centimètre, doivent être taillées avec une lame et non à l'aide d'une scie, car la pratique a démontré que la scie modifie les qualités harmoniques du bois employé pour les violons et les pianos et qui provient de la Forêt Noire et de la Bohême. En Autriche, on trouve le *Germolo* et le *Resonanz-Holz* ou bois blanc marécageux, très recherché pour sa résonance.

*
* *

Enregistreur musical.

Un inventeur ingénieux, M. Rivoire, a décrit à l'Académie des sciences un dispositif permettant au compositeur d'inscrire automatiquement les notes du morceau qu'il improvise sur un piano. C'est une forme nouvelle et pratique d'un problème qui a reçu déjà de curieuses solutions mécaniques.

Dans l'appareil de M. Rivoire, chacune des quatre-vingts notes du clavier est représentée sur une bande de papier sans fin, réglée comme le papier ordinaire de musique, d'une hauteur de 0 m. 21, par un trait à l'encre, dont la longueur, soit 50 mètres, correspond à sa durée, la hauteur à sa position, et qui se déroule à la vitesse de 1 m. 25 par minute. Une barre de mesure, manœuvrée avec le pied droit, vient décomposer les phrases en temps et en permet la lecture, avec un peu d'habitude, aussi facilement, paraît-il, que la lecture de la musique ordinaire. Le rouleau de papier sans fin contient donc la position, la hauteur des notes, leur durée et les éléments de la mesure.

L'inscription des sons se fait au moyen du frottement d'une molette contre le papier recouvert d'un ruban de soie sensible, analogue à celui dont on se sert dans les machines à écrire.

MÉDECINE PRATIQUE

Un traitement abortif du rhume simple aigu.

D'après M. le docteur Franc Elvy (d'Eastbourne), il suffirait, pour faire avorter un refroidissement aigu, de pratiquer dès le début de cette affection une injection sous-cutanée d'un demi-milligramme d'atropine et de 0 gr. 01 centigramme de morphine. Quelques minutes après, la pituitaire deviendrait complètement sèche et l'irritation de la gorge, les douleurs frontales et en général tous les symptômes morbides disparaîtraient définitivement dans la plupart des cas.

*
* *

Gargarisme contre l'amygdalite lacunaire (M. Lévy).

Créosote de hêtre		VIII gouttes.
Teinture de myrrhe.	} àâ	60 grammes.
Glycérine.		
Eau.		120 —

Mêlez. — Usage externe.

*
* *

Mixture pour les badigeonnages de la gorge contre la pharyngite sèche (Danet).

Glycérine.	30 gr.
Teinture d'iode.	0 gr. 30
Acide phénique.	0 gr. 25
Teinture d'aloès	0 gr. 50
Laudanum de Sydenham	X gouttes.

Le Gérant : Paul Bousrez.

Tours. — Imprimerie Paul Bousrez.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

8e Année. No 86 — 10 francs par an — Février 1897

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE
HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE
Par le Docteur CHERVIN
DIRECTEUR DE L'INSTITUT DES BÈGUES DE PARIS
MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours
DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



PARIS

RÉDACTION	ADMINISTRATION
S'adresser à M. le Docteur CHERVIN	Société d'Éditions Scientifiques
82, AVENUE VICTOR-HUGO	4, RUE ANTOINE-DUBOIS

AVIS A la demande de beaucoup de nos lecteurs, nous publions aujourd'hui un numéro exceptionnel, afin de ne pas retarder plus longtemps la publication de **la fin** du magnifique travail de M. le Dr Guillemin.

Le Mémoire de M. Guillemin fera époque dans la littérature scientifique spéciale. Il fallait un physicien très versé dans les questions d'acoustique, doublé d'un musicien, pour mener à bien cette œuvre difficile entre toutes et pour mettre au point cette question si complexe et si controversée. M. Guillemin réunit ces deux qualités, et c'est une bonne fortune pour *la Voix* d'avoir eu la primeur de cette étude.

8e ANNÉE N° 86 FÉVRIER 1897

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

LA PAROLE EN MIROIR

Par M. le docteur Marcel **BAUDOUIN**.

Chacun sait ce qu'en pathologie nerveuse on appelle *l'écriture en miroir* (1), écriture que les *gauchers*, ayant eu pendant un certain temps l'habitude d'écrire de la main gauche, exécutent très facilement, ainsi que je pourrais le démontrer par un exemple personnel, étant moi-même gaucher de naissance, et ayant appris, à mes débuts à l'école primaire, à écrire de la main gauche.

Mais il ne me semble pas que jusqu'à présent on ait signalé un trouble absolument identique pour la parole, trouble que par analogie on me permettra d'appeler : *La parole en miroir*, quoique ces deux mots jurent assez de se voir accolés.

Pour la première fois, ce symptôme très bizarre paraît avoir été observé par mon ami, M. le Dr Doyen, qui m'a fait part de sa remarque il y a déjà quelques mois ; son observation si curieuse vient en tout cas d'être publiée dans l'excel-

(1) Sur *l'écriture en miroir*, consultez : Buschwal. — *Berl. Klin. Wochenschrift*, n° 1, p. 6, 7 janv. 1872 ; — Erlenmeyer. — *Die Schrift, Grundzüge ihrer Physiologie und Pathologie ;* — Carl Vogt. — *Revue scientifique*, 1880, n° 52 ; — Skwortzoff. — *De la cécité et de la surdité des mots dans l'aphasie*, th. Paris, 1881, — Durand (Martial). — *De l'écriture en miroir* (étude sur l'écriture de la main gauche dans ses rapports avec l'aphasie), etc. — L'article très intéressant de M. Durand a paru dans le *Journal de médecine de Bordeaux*, déc. 1881, et a paru en tirage à part à la librairie Delahaye, 1882 (avec planches). B.

lente thèse de l'un de ses élèves, M. le Dr Marcotte (1), et mérite vraiment qu'on attire l'attention sur elle.

Il s'agissait d'une petite fille de 12 ans, paraissant atteinte d'abcès cérébral consécutif à une mastoïdite, et qui fut trépanée *in extremis.* On crut, après l'opération, à de la syphilis. En tout cas, une amélioration notable se produisit ; mais l'enfant se mit à prononcer des phrases incompréhensibles. Par exemple, celle-ci : « *Te-tan-ma Yen-do sieur-mon chant-mé; Le-quil-tran-ser-lais-me-vous-les-vous.* »

La malade manifestait alors une colère très vive, voyant qu'on ne la comprenait pas ; elle répétait constamment des phrases analogues, avec une volubilité croissante.

C'est alors qu'on eut l'idée d'écrire ce qu'elle disait et qu'on s'aperçut que ces paroles avaient parfaitement un sens. L'enfant débitait tout simplement les mots *en inversant les syllabes de la dernière à la première*, cela pour des phrases de 8, 10, 15 mots même, et sans la moindre erreur. Ainsi les phrases citées plus haut voulaient dire : *Ma tan-te; Monsieur Doyen, méchant ; Voulez-vous me laisser tranquille.* »

Ce trouble du langage a persisté cinq semaines chez cette fillette, qui est aujourd'hui une grande jeune fille, d'une santé tout à fait florissante.

Nous laissons aux spécialistes le soin d'étudier à fond ce nouveau trouble du langage. Pour nous, nous avons cru de notre devoir de journaliste de ne pas laisser cette curieuse observation perdue au milieu d'interventions chirurgicales, et c'est pour cette raison que nous avons tenu à la mettre en vedette. Certainement les neurologistes n'auraient pas été la chercher au milieu de récits de trépanation, et c'eût été dommage (2).

(1) Marcotte. — De *l'hémicraniectomie temporaire.* — Institut de Bibl., 1896.

(2) Nous empruntons cet article et la correspondance qu'elle a provoquée à notre excellent confrère le *Progrès médical* de Paris.

CORRESPONDANCE

A Monsieur le Dr Marcel Baudouin,

« Bien cher confrère,

« Dans le dernier numéro du *Progrès médical*, vous avez très heureusement attiré l'attention des neurologistes sur ce que vous appelez justement la *parole en miroir*. J'ai observé, il y a plus de dix ans, à Lunel, avec mon confrère le Dr Paul Rouet, une dame atteinte d'*hysteria major*, qui présentait le même symptôme. Seulement, au lieu d'opérer le renversement *syllabique*, comme la malade de M. Doyen, elle opérait dans chaque mot le renversement *littéral*. Nous eûmes, le premier jour, quelque peine à comprendre, quand nous l'entendions dire notamment : *luap teuor*. Cela voulait dire *Paul Rouet* (le nom de son médecin habituel). Cette habitude continua je ne sais quel temps, n'ayant pas gardé de notes sur son compte. Depuis lors la malade est devenue aliénée ; je crois qu'elle vit encore dans un asile, mais je l'ai perdue de vue. On voit que si ce symptôme est bien de la parole en miroir, comme chez votre malade, il en diffère en ce que le renversement est littéral au lieu d'être syllabique et en ce que les mots, ainsi renversés dans leurs lettres, gardaient leur place dans la phrase tandis que dans votre cas les mots sont eux-mêmes renversés dans la phrase. Ma malade faisait du reste ce renversement de lettres avec une prestesse et une justesse qui nous stupéfiaient. Il m'a semblé que ce petit fait inédit méritait d'être rapproché du vôtre, dont il étend le cadre en donnant une variété différente du même symptôme. Il est probable que les faits vont se multiplier, maintenant que l'attention a été attirée.

« Veuillez agréer, bien cher confrère, la nouvelle assurance de mon plus affectueux dévouement.

« Dr Grasset. »

*
* *

« *A Monsieur le Dr Marcel Baudouin,*

« Monsieur,

« On sait que l'écriture en miroir doit être considérée comme l'écriture normale de la main gauche. Il y a dans l'hémisphère droit (mouvements de la main gauche) un centre des images des lettres et des mots et un centre des mouvements nécessaires à leur formation qui, chez les droitiers, normalement inutile, reste à l'état d'ébauche. Mais chez un sujet hémiplégique droit et atteint de cécité verbale (circonstance favorable à la production du symptôme), le centre de la mémoire motrice graphique ébauché dans l'hémisphère droit devient le centre naturel des moyens de communication avec l'extérieur par la parole écrite ; son fonctionnement donne une écriture qui, gardant la direction centrifuge de l'écriture normale, est dite écriture en miroir.

« Arrivons à la parole en miroir ; il nous semble qu'il faut y voir le résultat du fonctionnement de centres de suppléance dans l'hémisphère droit. Voici comment. Le malade, par suite de l'insuffisance ou de l'annihilation de ses centres de l'hémisphère gauche, fait appel à ceux de l'hémisphère droit ; mais, ne peut-on supposer que ces centres à l'état d'ébauche, trop peu développés pour avoir chacun leur fonctionnement propre, parfait, suppléent à cette faiblesse individuelle par une association commune, que la malade voit ses mots, les *écrit virtuellement* pour ainsi dire, avant de les articuler et, par suite, les articule dans l'ordre où il les écrirait réellement : l'ordre de l'écriture en miroir.

« Il y aurait ainsi analogie avec les cas où certains sujets atteints de cécité verbale suppléent à la mémoire visuelle du mot par son image motrice graphique et ne *peuvent lire qu'en écrivant*, les mouvements nécessités réveillant dans leur esprit l'image et la signification du mot (J.-B. Charcot).

« Le malade ayant « de la parole en miroir » ne pourrait, lui, parler qu'en faisant fonctionner son centre de la mémoire visuelle verbale et son centre moteur graphique du côté sain.

AUX

NOUVEAUX ABONNÉS

L'administration de *La Voix* a l'honneur de prévenir les nouveaux abonnés qui désireront posséder la collection complète des 7 années déja parus de *La Voix*, qu'il pourront l'acquérir au prix très réduit de 45 francs au lieu de 70 francs, prix payé par les premiers abonnés.

Cette faveur constitue en réalité

UNE PRIME DE 35 %

en faveur des nouveaux abonnés de 1897.

Le prix des années, prises séparément, est de :

Année 1890	. . . .	12 francs.
— 1891	. . . .	10 —
— 1892	. . . .	10 —
— 1893	. . . .	10 —
— 1894	. . . .	12 —
— 1895	. . . .	10 —
— 1896	. . . .	10 —

Prière d'envoyer un mandat-poste à M. le Directeur de la Société d'éditions scientifiques.

Paris — 4, rue Antoine-Dubois — Paris.

NOTA

Tous les Ouvrages dont il est adressé deux exemplaires à la Rédaction de la Revue, avenue Victor-Hugo, 82, sont annoncés et analysés, s'il y a lieu.

Si cette conception hypothétique, mais non invraisemblable, peut s'admettre, il est de toute évidence que la formule psychique du sujet est très importante pour la production du phénomène, « un moteur » nous semblant particulièrement apte à la réaliser.

« Veuillez agréer, etc.

« Gaston LEGROS, *externe des hôpitaux.* »

*
* *

« *A Monsieur le Dr Marcel Baudouin,*

« Mon cher ami,

« Puisque vos lecteurs s'intéressent à l'*Ecriture en miroir*, permettez-moi de leur signaler ce fait, généralement peu connu, que le grand Léonard de Vinci écrivait de cette manière. Dans le magnifique ouvrage sur le vol des oiseaux, récemment édité à Paris par Th. Sabatchnikoff, on voit une écriture absolument illisible par lecture directe, mais de lecture très facile, quand on la regarde par transparence dans une glace.

« Je crois avoir lu quelque part qu'il écrivait ainsi pour que ses rivaux ne puissent pas lui piller ses découvertes. L'hypothèse me paraît assez peu vraisemblable; car, lorsqu'il s'agit de piller quelqu'un, on ne s'arrête pas devant une si petite difficulté.

« En tout cas, le fait est incontestable, et prouve que l'écriture en miroir peut appartenir à des hommes de génie et de grand génie.

« Croyez-moi votre bien affectionné,

« CHARLES RICHET. »

Cette correspondance montre tout l'intérêt de la question que nous avons signalé à l'attention des neurologistes, et nous recevrons toujours avec plaisir les remarques qu'on nous adressera à ce propos.

APHASIE DE LA MAIN DROITE

CHEZ UN SOURD-MUET

Par **J. GRASSET,**

Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier.

Charcot a appelé l'agraphie « l'aphasie de la main ». L'expression est juste, en ce qu'elle fait image et résume une analogie entre le langage par la parole et le langage par l'écriture. Mais elle n'a que la justesse rapprochée d'une comparaison. Au fond, elle n'est pas exacte.

La vraie, la seule « aphasie de la main » est celle du sourd-muet qui, n'ayant pas appris à parler, perd la faculté de parler avec sa main droite.

Les observations de cette aphasie de la main proprement dite sont, je crois, fort rares, et elles le deviendront de plus en plus, parce que les sourds-muets intelligents, n'ayant pas appris à parler, deviennent de plus en plus la minorité, on peut même dire l'exception.

Or, il faut que le hasard réunisse trois conditions nécessaires pour que cette aphasie s'observe nettement: 1° Il faut trouver un sourd-muet intelligent, qui n'ait pas appris à parler; 2° il faut que ce sourd-muet devienne aphasique; 3° il faut que sa paralysie du bras droit soit assez incomplète pour ne pas expliquer à elle seule l'impuissance où est le sujet de parler avec sa main droite le langage habituel des sourds-muets.

Ces trois conditions, dont la réunion est nécessairement rare, se rencontraient chez un malade que je viens d'observer et dont le cas mérite, à ce titre, d'être signalé.

Le sujet, agé de 50 ans, est un arthritique avec tous les si-

gnes d'une artériosclérose générale. Il présente, depuis deux ans, les symptômes d'un ramollissement cérébral, à marche progressive, sans ictus initial, par thrombose de certaines branches de la sylvienne gauche.

Il n'a pas d'aphasie sensorielle, c'est-à-dire pas de cécité verbale; car il n'est pas question de l'ouïe, qui est congénitalement nulle dans tous ses modes. Il lit son journal et comprend les questions qu'on lui pose dans le langage des sourds-muets. Quand on lui demande, de cette manière, de désigner sur une page tel ou tel mot, telle ou telle lettre, il la montre fort bien et très exactement.

On peut juger ainsi de son intelligence. Les facultés intellectuelles ont évidemment diminué d'après ce que dit son entourage. Très intelligent autrefois, il ne pouvait plus diriger ses affaires, comme auparavant; sa mémoire notamment et sa vivacité de compréhension ont évidemment diminué. Mais, malgré tout, il lui reste encore une intelligence très suffisante pour comprendre ce qu'il lit ou ce qu'on lui dit avec les doigts. Seulement, lorsqu'il veut répondre par le même procédé, il essaie vainement de répondre avec la main droite, mais répond très bien avec sa main gauche.

Quoique fort instruit, il n'a jamais voulu apprendre à parler parce qu'on ne lui a offert ce mode d'éducation que quand il avait déjà un certain âge. Mais il parlait, paraît-il, avec sa main droite, avec une extrême volubilité, ne se servant, comme la plupart des sourds-muets, de sa main gauche que pour compléter le jeu de la main droite. Aujourd'hui tout cela est changé.

Si on lui dit de réciter avec sa main droite l'alphabet des sourds-muets, il commence, essaie péniblement l'A, puis péniblement le B, essaie vainement le C et y renonce, impatienté. Alors, avec sa main gauche, il dessine tout l'alphabet avec autant de vitesse que d'exactitude.

De même, si on lui montre des lettres et qu'on le prie de

les lire tout haut, il essaie inutilement de le faire avec sa main droite, puis le fait correctement avec sa main gauche.

Il est donc bien réellement aphasique de la main droite, dans la vraie et seule acception du mot. En même temps il est agraphique. Aujourd'hui il ne peut plus, il ne veut même plus essayer, convaincu qu'il est de son impuissance qui l'humilie et l'impatiente. Et les deux impotences ne sont pas justifiées par la paralysie du bras droit.

Le bras droit est cependant paralysé ; il ne s'en sert pas comme autrefois. Ce bras présente surtout une curieuse incoordination de mouvements que l'on observe assez souvent dans les paralysies d'origine corticale et qui s'exagère quand les yeux sont fermés. Cette ataxie de certains corticaux, comme les attitudes cataleptiformes de certains autres, dépendent de la perte des sensations kinesthésiques qui jouent un grand rôle dans la coordination de nos mouvements normaux. C'est un groupe très curieux de symptômes corticaux dont l'étude n'a rien à faire avec notre sujet actuel.

Notre malade a donc une parésie du bras droit. Mais cette parésie est loin de rendre impossibles les mouvements nécessaires pour écrire ou pour réciter l'alphabet des sourds-muets ; il serre la main, sert à boire, mange avec sa main droite, la porte sur la tête, etc.

Il y a, en somme, pour la motilité du membre supérieur droit ce qu'il y a pour l'intelligence. L'une et l'autre sont notablement diminuées, inférieures à la normale ; mais ni l'une ni l'autre fonction ne sont assez complètement abolies pour expliquer l'impossibilité pour le sujet de s'exprimer avec la main, soit par l'écriture, soit pour les signes conventionnels des sourds-muets.

Les mouvements de la main droite sont difficiles et diminués ; le langage par la main droite est aboli. Donc, notre homme a une aphasie de la main droite avec agraphie sans cécité verbale.

On peut donc conclure que chez le sourd muet il se développe, dans son écorce cérébrale, un centre du langage par la main distinct du centre du membre supérieur, puisque la fonction de ces deux centres paraît indépendante et peut être artificiellement dissociée par la maladie. Ce centre du langage par la main se rapproche beaucoup, au point de vue physiologique, du centre de l'écriture. S'en rapproche-t-il aussi au point de vue anatomique et devons-nous le placer sur le pied de la deuxième frontale plutôt que sur le pied de la troisième frontale? Notre cas le fait supposer, mais ne le prouve pas.

ESSAI SUR LA PHONATION

Par le Docteur A. GUILLEMIN

(Suite et fin)

(Voir les numéros de Juin, Août et Octobre 1895, de Février, Mars, Avril, Mai, Juin, Août, Octobre et Décembre 1896.)

QUATRIÈME PARTIE

NOUVELLE THÉORIE DU TIMBRE

CHAPITRE X

Saccades et instruments à cordes.

I. — Quelles courbes doit-on étudier ?

Cette question, semble-t-il, aurait dû se poser avant toutes autres questions ; et chacun sera étonné d'apprendre qu'elle a été absolument laissée de côté. Tout au plus peut-on dire qu'elle a été posée indirectement, implicitement, il y a un peu plus de deux ans, par les communications de M. Henri Gilbaut à l'Académie des Sciences. Nous dirons tout de suite que cette question n'est pas aussi facile à résoudre qu'on le croirait *a priori*.

a). — Dès que Duhamel eut inventé la méthode graphique, on s'ingénia à faire inscrire leurs vibrations *aux corps sonores;* or j'ai déjà insisté plus d'une fois sur ce que cette appellation a de vague, de convenu, d'inexact. Qui me dira, par exemple, où est le *corps sonore*, dans le cas suivant que j'emprunte à la *Nature* (25 avril 1896, p. 326)?

Dans des essais de poudre sans fumée faits à Newport, on arriva à imprimer à un boulet de 13 pouces des vitesses qui atteignirent 697 mètres par seconde.

« Il sortait de la bouche du canon une flamme brillante de 15 à 30 mètres de longueur. La chaleur du coup était sensible à la distance de 23 à 30 mètres à gauche et en arrière du canon. »

b). — Au lieu d'une grosse pièce d'artillerie, prenons le petit pistolet dont s'est servi Regnault pour ses expériences sur la propagation du son dans les tuyaux. Le canon de ce pistolet a 8 centimètres de long ; il répond donc au son ut_5 si on le considère comme un tuyau fermé. Mais il répond à ut_6 si on le considère comme un tuyau ouvert ; et cette dernière manière de voir est probablement la bonne, quand on y brûle de la poudre ; car le fond du canon, étant un centre d'ébranlement, doit être un *ventre* comme la gueule elle-même.

Après Regnault, MM. Violle et Vauthier ont déterminé la hauteur du son de ce pistolet historique, et l'ont trouvée *très variable*. Seulement elle ne varie pas, comme on eût pu s'y attendre, avec la charge de poudre ; celle-ci, en effet, peut passer de 1 à 3 grammes sans modifier la hauteur du son. Elle varie, chose étrange, avec les circonstances extérieures, avec l'entourage ; si bien que R. Kœnig, dans son cabinet, lui a trouvé encore une tonalité nouvelle (sol_1).

En définitive, on peut cataloguer, comme étant ce qu'on appelle *le son du pistolet*, toutes les notes suivantes, qui sont comprises dans six octaves (1) :

$fa_0 \quad si\flat_0 \quad fa_1 \quad sol_1 \quad fa_2 \quad ré_3 \quad ut_5 \quad ut_6$

et qui répondent aux sous-harmoniques (*H T I*)

$$\frac{1}{48} \quad \frac{1}{36} \quad \frac{1}{24} \quad \frac{1}{21} \quad \frac{1}{12} \quad \frac{1}{7} \quad \frac{1}{2} \quad 1.$$

Comme il faut un bourdon de six pieds, ou une flûte de douze pieds pour sonner $fa_0 = 42{,}7$ vibrations, il est bien permis encore ici de se demander : où est le corps sonore ?

(1) Annales de Chimie et de Physique, 1890, p. 315.

c). — Mais prenons des exemples réputés très simples, afin de mieux montrer combien tous les faits qui s'y rapportent sont compliqués.

On n'a pas oublié que, dans le plan perpendiculaire aux branches d'un diapason, se trouvent quatre directions rectangulaires (voir *Acoustique*, fig. 55), où l'intensité du son est minima. Soit donc un diapason donnant $la_3 = 435$ vib. : si on le fait tourner autour de son axe supposé vertical, à chaque tour l'oreille d'un auditeur situé à distance recevra quatre impulsions ; aussi entend-elle, c'est un fait connu, les sons

40	80	120	160	etc.
mi_0	mi_1	si_1	mi_2	—

si le diapason fait

10	20	30	40	etc.

tours par seconde. Et toujours on sera en droit de se demander : *où est le corps sonore* capable d'inscrire ses vibrations ?

d). — Supprimons donc une branche à notre diapason, afin d'avoir le corps sonore le plus simple possible, une tige ou verge vibrante à section carrée, comme celles dont nous avons parlé en *Acoustique* (voir *caléidophone*, p. 61). Cette lame donnera, je suppose, le son simple ut_2, quand elle vibrera dans le plan de deux faces opposées ; elle donnera aussi ut_2 quand elle vibrera dans le plan des deux autres faces, et encore ut_2 quand elle vibrera dans les deux sens à la fois ; alors la composition des deux mouvements vibratoires synchrones lui fera décrire une ellipse ou un cercle parfait.

Je prends ce dernier cas, qui est le plus simple : qu'arrivera-t-il si on arme d'une pointe traçante le sommet de la verge ? Elle dessinera, sur la feuille de papier défilant à sa portée, une courbe non sinusoïdale, de forme variable, dont la fig. 75 donne trois spécimens.

On aura la courbe du milieu B, qui est une *cycloïde,* si la vitesse du déplacement rectiligne de la feuille de papier est égale à la vitesse circulaire de la pointe traçante le long de la circonférence qu'elle décrit. La courbe tracée sera A ou C, si la vitesse du déplacement rectiligne de la feuille est inférieure ou supérieure à la vitesse circulaire de la pointe traçante.

Pour les géomètres, ces courbes ne sont pas d'espèces différentes, puisque A s'appelle une *cycloïde raccourcie* et C une *cycloïde allongée.* Il n'en est pas moins vrai que les différents points de notre corps sonore décrivent des *circonférences* de cercle, et que les courbes tracées par eux sont des *cycloïdes* dissemblables. Y a-t-il possibilité de reconnaître là les caractères de ce que Helmholtz appelle un *son simple* ?

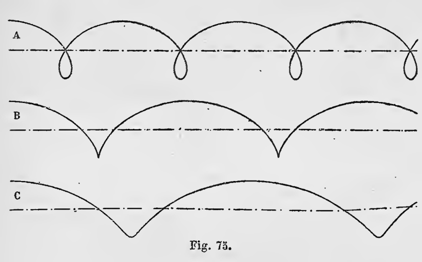


Fig. 75.

Ajoutons que, si l'on soumet l'une des courbes A, B ou C à l'analyse de Fourier, on trouvera : une grande complexité d'harmoniques *HTS* pour C, — une complexité colossale pour B, qui offre des points de rebroussement à tangente verticale, — et une impossibilité absolue pour la courbe A, qui présente des boucles ; et pourtant les *trois courbes* représentent le *même son simple !*

Bien au contraire, notre mode d'analyse donnera *le même*

son simple pour les *trois* courbes, *et rien de plus;* sa supériorité continue donc à s'affirmer.

e). — Revenons à l'exemple type, à celui que, conventionnellement, on regarde comme le plus simple, au cas d'une verge fixée à un bout, et dont l'extrémité libre, armée d'une pointe traçante O, oscille pendulairement de A ou B dans le plan de la fig. 76. Quelles courbes donnera-t-elle ?

1° Elle tracera, dit-on, une *sinusoïde* dans un seul cas, celui où la feuille de papier se déplace dans la direction O*y*, perpendiculaire en O à l'arc AB. Mais si l'amplitude du déplacement AB est un peu grande, ce sera une sinusoïde *très visiblement déformée :* en effet, ses ordonnées seront portées non

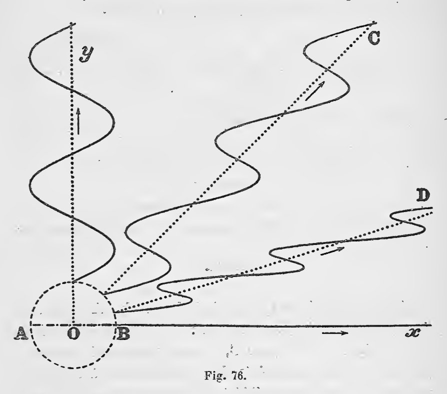


Fig. 76.

sur des droites, mais sur des courbes qui ne sont même pas des arcs de cercle (car ici la tige vibrante s'infléchit), ainsi que cela se produit pour la plupart des appareils enregistreurs.

2° Elle tracera une *courbe compliquée*, C ou D, si la feuille de papier se déplace dans une direction oblique quelconque. On pourrait dire que c'est encore une *sinusoïde approchée*, si l'on employait des *coordonnées obliques ;* mais, comme les analystes qui utilisent la série de Fourier emploient et doivent employer toujours des *coordonnées rectangulaires*, ils trouveront un nombre d'*HTS* énorme pour les directions un peu inclinées sur Oy. Quant aux courbes oscillant le long de OC et OD, elles échappent, comme la *cycloïde raccourcie* de la fig. 75, à l'analyse de Fourier, tandis qu'elles n'échappent pas à la nôtre.

3° Elle tracera une ligne droite qui se confondra avec Ox, si la feuille se déplace dans cette direction Ox; et alors ce sera le *silence*. L'analyse de Fourier ne donne plus ni *S F* ni *HTS :* il est vrai que la nôtre n'en donne pas davantage.

Ces courbes diverses infiniment variées, quoique tracées par le même diapason inscripteur, sont bien faites pour nous inspirer de la défiance, puisque leur analyse par les mathématiques divague : il est clair, en effet, que le son de notre lame vibrante n'est pas plus strident le long de OC ou OD que le long de Oy ; et il n'est pas plus intense le long de Oy que le long de Ox.

f). — Pourtant quelques auteurs ont prétendu que l'intensité était variable autour de O ; mais alors ils disent exactement le contraire de ce que raconte notre fig. 76, mettant le minimum sonore dans la direction Oy où nous avons les molles ondulations d'une sinusoïde, et le maximum sonore dans la direction Ox où nous avons une ligne droite silencieuse.

Leur raisonnement consiste en ceci : quand la lame se porte en B, vers la droite, les molécules d'air situées le long de Oy tendent : 1° à se rapprocher de la lame O, étant attirées par le vide qu'elle crée à sa gauche ; — 2° à s'éloigner de la lame O, étant repoussées par la compression qu'elle crée à sa droite. Ces deux actions étant évidemment égales et

opposées, les molécules situées le long de Oy doivent rester immobiles.

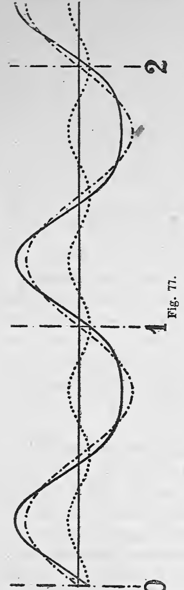


Fig. 77.

Cette théorie séduisante d'un fait qui n'existe pas nous paraît aussi fausse que celle que nous avons donnée en *Acoustique* (voir fig. 55), pour les faits très réels d'interférence qui se produisent autour d'un diapason, et qui attendent encore leur vraie explication. Concluons donc tout simplement que les vibrations sonores de *l'air transmetteur* sont différentes de celles du *solide générateur*.

g). — Dans notre fig. 52 (*Acoustique*) empruntée à Tyndall, nous avons représenté par une sinusoïde régulière l'état de compression et de dilatation de la bande d'air vibrante. Or il est avéré que, de toute nécessité, la demi-onde condensée est plus courte que la demi-onde dilatée sa voisine; et au début l'excès de longueur de celle-ci est probablement égal à la valeur A_1 A_2 du déplacement de la lame vibrante; donc la petite sinusoïde régulière *a b c d* est une représentation infidèle de la distribution des pressions de l'air situé à droite de A.

Une représentatien bien plus fidèle serait la courbe dessinée par Helmholtz pour montrer que les petites ondulations des *HT1* ne sont pas nécessairement visibles à l'œil,

quand elles sont superposées à la grande ondulation du *S F*.

A cet effet, il donne une grande amplitude à la sinusoïde du son 1, une petite amplitude et un retard de phase de 1/8 à la sinusoïde simple du son 2 ; et la composition de ces deux sinusoïdes pointillées donne la courbe pleine de la figure 77.

Celle-ci, avons-nous dit, peut être regardée comme étant une représentation presque exacte de l'état de l'onde aérienne qui est à droite de la verge vibrante. Aussi n'y a-t-il pas lieu de s'étonner de cette proposition énoncée par Helmholtz : quand un diapason a des vibrations d'une grande amplitude, il donne en même temps son *ton fondamental* et son *octave*.

Voilà donc une lame qui continue à avoir une vibration *sinusoïdale*, qui tracerait une *sinusoïde* simple sur la feuille de papier, et qui devrait être regardée comme émettant un son simple ; or cela n'empêche pas l'oreille d'entendre un son double ; et c'est Helmholtz lui-même qui nous l'enseigne.

Vibrations de l'air

Ces inconséquences et ces contradictions sont bien faites pour nous inspirer une salutaire défiance à l'encontre des courbes tracées par le *corps sonore, quand il existe.*

Le dernier fait cité mérite certainement plus de créance, puisqu'il tient compte de l'état de l'air ébranlé par le *corps sonore*, et que c'est en définitive l'agitation spéciale de cet air qui est chargée de produire l'impression sur l'oreille.

Mais nous dirons encore, comme nous l'avons dit pour le mode de *génération* des sons : ces théories sont beaucoup trop *statiques* et trop peu *dynamiques*. Elles traitent l'air comme un corps solide vibrant sur place ; il semblerait d'après elles qu'il ne diffère en rien de la planche contre laquelle on appuie le pied du diapason, et qui en *renforce* le son. Or ce serait un non-sens de dire que l'air atmosphérique *renforce* le son du

diapason, comme le fait la planche ; et de plus c'est une erreur de croire que partout il reste stationnaire comme elle.

Mieux que les dissertations les plus savantes le jeu d'un éventail nous dira que l'air n'est pas stationnaire autour d'un corps vibrant En effet, cet accessoire de la toilette féminine *est destiné à produire des courants d'air;* et la direction dans laquelle ces courants d'air sont les plus vifs n'est nullement perpendiculaire aux faces de l'éventail, qui pourtant semblent bien faites pour aspirer ou refouler l'air situé contre elles. La direction du vent est plutôt perpendiculaire à celle des vibrations, et l'air s'écoule sensiblement comme s'il sortait de la main qui agite l'éventail et courait le long de ses faces.

Or, lorsqu'un diapason vibre, chacune de ses branches a une agitation qui rappelle celle de l'éventail, et en conséquence il y a production de courants d'air. Pour les reconnaître, il suffit de présenter à la flamme d'une bougie la tête d'un diapason qui vibre : tout aussitôt la flamme se creuse sous le petit vent qui sort du diapason.

Voici donc, toutes proportions gardées, que notre inoffensif diapason agit comme le canon monstre de Newport ; il lance une série de petits jets d'air, comme l'autre lançait une grosse gerbe de flamme ; et c'est évidemment à cette série de petits *crépitements*, qui se répètent avec rapidité, qu'est dû ce qu'on appelle *le son du diapason*.

Le vent intermittent que nous voyons sortir de la tête du diapason a une parenté bien évidente avec le *balai* aérien qui sort de la bouche des tuyaux sonores, avec le courant sinusoïdal (?) qui fait parler la sirène de Kœnig, et avec les bouquets de fusées que débitent les sirènes ordinaires ; — les deux S des violons sont indubitablement des cratères qui lancent un panache vibrant à chaque vibration de la corde dite sonore, etc. A leur tour, ces courants d'air intermittents doivent produire des tourbillonnements dans les couches d'air avoisinantes, et ainsi de proche en proche jusqu'à l'oreille. En

conséquence, les molécules d'air sonore, à une certaine distance du panache qui les agite, décrivent des *courbes fermées*, elliptiques ou circulaires, mais elles n'ont certainement pas un mouvement *pendulaire*. C'est à l'étude de ces petits *tourbillons* qu'il faudra se livrer, si l'on veut un jour pouvoir préciser les causes du timbre.

Ainsi donc, au début de ce chapitre, nous avions dit que le *bruit* du canon paraissait dû à un phénomène trop compliqué, et nous étions revenus à l'étude de la verge vibrante simple ; n'est-ce pas l'inverse qu'il faudra faire ? En effet, l'explosion de la poudre produit à la sortie du canon une gerbe gazeuse immense, laquelle engendre des tourbillonnements qui doivent être facilement observables, puisqu'ils ébranlent fortement les vitres et les poitrines à plusieurs centaines de mètres.

Le phénomène *simple* qu'il faut étudier, c'est donc celui qui produit le *bruit* du canon, bruit sans tonalité précise (1) ; et les sons proprement dits sont dus certainement à la succession rapide et périodique de ces *bruits* qui sont les *éléments* des *sons*. Sans doute le mouvement d'air, ou plutôt les mouvements des particules d'air dus au bruit du canon ont une durée trop longue ; mais le père Mersenne a bien trouvé jadis les lois des vibrations *rapides* des cordes sonores, en étudiant les oscillations *lentes* des grosses cordes non sonores ; cet exemple n'est pas à dédaigner.

Grandeur des déplacements aériens produisant les sensations sonores.

L'exemple du canon est d'autant moins à dédaigner que les mouvements qui impressionnent l'oreille sont le plus souvent d'une petitesse prodigieuse et bien faite pour nous surprendre

(1) C'est lui aussi qui fournira la réponse à la question suivante, posée en mars 1896 par M. A. Piche dans l'*Intermédiaire de l'AFAS* : « Quelle est l'explication physique du bruit sec explosif que fait un coup de fouet ? Quel rôle joue la mèche terminale du fouet dans ce bruit ? »

En effet, on se figure volontiers qu'ils sont grands, puisque les longueurs des ondes sonores s'évaluent en mètres ou en pieds ; mais il n'en est rien, et les grandeurs à mesurer peuvent être bien inférieures à *un millionième de millimètre.*

a). — On se rappelle l'expérience de lord Rayleigh (voir plus haut, chap. VII) : le son d'un sifflet, donnant fa_6 et dépensant une énergie inférieure à deux centièmes de kilogrammètre par seconde, était encore perceptible à 820 mètres. On en conclut que, sur cette sphère de 820 mètres, l'amplitude du mouvement vibratoire était $\alpha = 0^{mm}, 000\,000\,810$.

Cette valeur étonnamment petite est certainement trop grande, puisque nous avons évalué à 2/3 le rendement mécanique du sifflet, et que sans doute il y avait encore d'autres causes de perte de travail.

b). — M. Wien, de son côté (1), a cherché à reconnaître si la loi de Fechner était applicable aux sensations auditives, et il a reconnu qu'elle était exacte pour les intensités notables, inexacte pour les faibles intensités. Il a dû pour cela évaluer l'amplitude minima du mouvement sonore perceptible, et il nous a donné le nombre $\alpha = 0^{mm}, 000\,000\,066$ ou bien 66 *milliardièmes* de millimètre.

Cette limite est douze fois plus petite que le nombre si petit de lord Rayleigh ; elle nous fait comprendre toute la délicatesse des expériences à entreprendre, quand on voudra connaître ces mouvements aériens qui seuls impressionnent l'oreille, qu seuls sont la cause des sons, et qui seuls permettront d'expliquer les timbres.

(1) Wiedemann's Annalen, 1889, p. 834. — Voir *Journal de Physique*, 1890, p. 568.

II. — Théorie actuelle des instruments a cordes, fondée sur le mouvement continu des cordes

Le détail du mouvement que prend une molécule d'air située à distance de la table sonore d'un piano, est, comme on le pense bien, parfaitement inconnu ; mais nous croyons que *les périodes* de ce mouvement peuvent être, dès maintenant, précisées avec une certitude suffisante pour servir à une théorie du timbre ; elle sera, croyons-nous, plus rationnelle et moins décourageante que celle de Helmholtz, dont nous allons exposer et critiquer les points principaux. A défaut de ses idées, que nous repoussons, nous avons besoin de ses résultats, qui sont les suivants.

« Une corde, écartée de sa position d'équilibre au moyen de l'ongle ou d'une pointe fine, prend, avant d'être abandonnée à elle-même, la forme A représentée figure 78 (1). Elle passe ensuite par la série des formes B, C, D, E, F, jusqu'à la forme G, renversement de A ; puis elle revient à sa forme primitive en repassant par les mêmes formes intermédiaires. Elle oscille donc entre les formes A et G. Toutes ces formes sont, comme on voit, composées de trois lignes droites.

« Le mouvement vibratoire de la corde ne se transmet à l'air que par celle de ses extrémités qui est fixée par un chevalet sur une table d'harmonie. *Le son de la corde ne dépend donc essentiellement que du mouvement de cette extrémité, et de la pression variable qu'elle exerce sur la table d'harmonie.* La valeur de cette pression, qui varie périodiquement avec le temps, est représentée en bas de la figure 78.

« La ligne *hh* doit correspondre à la pression exercée sur le

(1) Cette figure a été précédemment condensée dans notre figure 60. Les trois lettres T, T_1 et *t* de la figure 78 indiquent les tensions graduellement décroissantes des trois parties de la corde.

chevalet par l'extrémité *a* de la corde quand celle-ci est au repos. Le long de *h h*, imaginons des longueurs figurant les

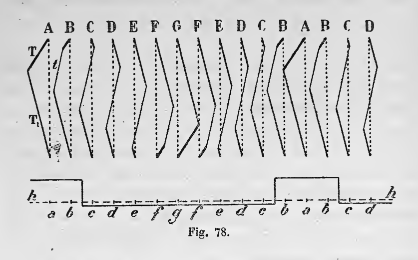


Fig. 78.

temps, puis des lignes verticales reportées au-dessus et au-dessous de *h h*, représentant les augmentations ou les diminutions de la pression aux instants considérés. La pression de la corde sur la table d'harmonie varie donc, comme le montre la figure, entre un maximum et un minimum. La pression maxima *dure quelque temps sans changer*, puis est *brusquement remplacée* par la pression minima, qui *reste de même constante un certain temps*. Les petites lettres, de *a* jusqu'à *g*, correspondent aux instants où se produisent les formes diverses, de A jusqu'à G. *C'est cette alternance entre une pression forte et une pression faible qui produit le son dans la masse aérienne.* »

Quand on a lu ces lignes et d'autres encore (p. 74 et 121), où l'auteur confirme ce fait évident et incontestable, que les cordes vibrantes « ne communiquent à l'air qu'une portion inappréciable de leur mouvement », on s'attend à ce que Helmholtz fasse porter son analyse mathématique sur les droites rectangulaires de la figure 78 qui sont tracées par le vrai corps sonore, la table d'harmonie ; puis on est tout étonné de voir qu'il la fait porter uniquement sur les

lignes obliques de cette figure 78, ou plutôt sur celles qui figurent le mouvement de l'un des points de cette corde, dont le déplacement cause un son « à peine appréciable ».

Aussi Helmholtz arrive-t-il à des conclusions dont nous avons déjà critiqué plusieurs particularités. Il nous reste à en signaler une dernière qui est bien faite pour surprendre : la voici.

« Le son d'une corde *pincée* ou *frappée est dépourvu* des harmoniques qui ont *un nœud* au point d'attaque ; *les harmoniques*, au contraire, *qui ont un ventre au même point*, *sont renforcés le plus possible.*

« En frappant une corde juste en son milieu, par exemple, tous les sons *pairs* cessent de se faire entendre, tandis que les sons *impairs* sont renforcés...

« Si l'on frappe au tiers, on élimine les sons 3, 6, 9, etc. »

Si l'on frappe dans le voisinage d'une extrémité, « on *favorise des harmoniques très élevés* aux dépens d'harmoniques plus graves et du son fondamental » (*loc. cit.*, p. 108-9).

La théorie est la même pour les cordes *frottées avec l'archet ;* car dans le Supplément V, consacré à l'« analyse mathématique du mouvement des cordes de violon », il est dit : « Les petits zigzags de la courbe de vibration proviennent le plus souvent de ce que *les sons partiels*, *qui ont des nœuds à la place où frotte l'archet* ou dans le voisinage, et qui, *par conséquent, ne peuvent que peu ou point sortir sans l'archet sont étouffés et font défaut.* »

Et nous lisons encore à la page 119 : « Si l'on attaque la corde *trop près de la touche*, qui se termine au 1/5 de la longueur à partir du chevalet, on *fait disparaître* le 5e ou le 6e son partiel. »

Il *semble* bien résulter de ces citations, et la plupart des acousticiens le croient, — 1° que l'archet détruit la possibilité de l'existence d'un *nœud* au point frotté, — et 2° que, en ce point dont le déplacement est maximum (voir les fig. 78, 80

et 88), l'archet *crée un ventre*, comme le marteau du piano, comme le doigt du harpiste, comme la plume ou le plectrum du guitariste.

Or ces affirmations, qui semblent si nettes, ne le sont pas du tout; et elles sont peut-être fausses : en voici des preuves.

a). — D'abord la seconde affirmation doit être rayée comme impossible. En effet, quand une corde rend le son partiel N, les milieux des ventres sont situés aux points

$$\frac{1}{2N} \quad \frac{3}{2N} \quad \frac{5}{2N} \cdots\cdots\cdots \frac{2N-1}{2N}$$

Comme ces fractions ont toutes un numérateur *impair* et un dénominateur *pair*, il s'ensuit qu'*aucun son partiel* ne peut avoir de *ventre* situé au 1/3, au 1/5, etc., pas plus qu'aux 2/5, aux 3/7, etc. Donc le point attaqué coïncide très rarement avec le ventre d'un son partiel.

Du moins, lorsque cette coïncidence a lieu, les harmoniques qui ont *un ventre* au point attaqué sont-ils « *renforcés le plus possible* » ? — En aucune façon.

En effet, pour *renforcer* spécialement les harmoniques 1, 2, 3,..... 10, il semble qu'on devra attaquer les cordes aux points 1/2, 1/4, 1/6,..... 1/20.

Or on ne le fait pas : chacun sait, en effet, que « la place habituelle de l'archet est environ au 1/10 de la longueur, » et il n'est dit nulle part que les violonistes aient en vue de *renforcer spécialement* l'harmonique 5. Si telle était leur intention, il est certain qu'ils ne réussiraient point; car en particulier ils ne renforcent nullement l'harmonique 10 en attaquant la corde au 1/20; témoin ce passage :

« Par un mouvement rapide de l'archet *pressant légèrement* au 1/20 environ de la corde à partir du chevalet, on obtient quelquefois *isolément* » le son 2. « En *appuyant fortement* l'archet, on fait sortir en même temps le son fondamental. Par

une pression intermédiaire, on peut introduire l'octave supérieure (son 2) dans une proportion quelconque ».

Donc on ne renforce pas un son en frottant la corde au milieu de son premier ventre, et la seconde affirmation doit être rejetée.

b). — Quant à la première, qui est relative à la *disparition des nœuds au point frotté*, elle semble d'abord absolument générale, puisque tout point d'une corde, quel qu'il soit, correspond à un nœud possible : ainsi le point situé aux 5/17 du chevalet est le 6[e] nœud du son partiel 17.

Mais c'est Helmholtz lui-même qui fait d'énormes restrictions à cette règle générale.

En effet, après avoir dit, à la fin de son *Supplément* V, que l'harmonique N est éteint, ainsi que ses *H T S* $2N$, $3N$, etc., quand l'archet frotte à la distance $1/N$ du chevalet, il termine ainsi : « Quant à ce qui arrive lorsque l'archet saisit la corde *entre deux nœuds*, je n'ai pu le déterminer. »

Comme nous avons dit que tout point est un nœud possible, et que par suite tout point est compris « entre deux nœuds », cette phrase ou bien n'a pas de sens, ou bien signifie ceci : la théorie de Helmholtz nous renseigne sur ce qui arrive quand l'archet saisit la corde aux points mathématiques

1/2 1/3 1/4 ..... 1/20,

qui pratiquement *sont une vingtaine tout au plus ;* elle nous laisse absolument ignorants sur ce qui arrive pour tous les autres points, *qui sont en nombre infini.*

On conviendra que cette théorie, soi-disant *générale*, est en réalité une théorie *très restreinte.* Mais du moins s'applique-t-elle aux *quelques points spéciaux* pour lesquels elle a été faite ? — Il n'y paraît guère, car les harmoniques qui ont un *nœud* au point *frotté* sortent aussi intenses que les autres, si l'on en croit ce passage de Helmholtz (*loc. cit.*, p. 118) :

« Les formules mathématiques sont développées dans le

Supplément V. Le calcul conduit aux résultats suivants. Si l'*archet* est bien conduit, la corde présente tous les harmoniques que comporte son degré de rigidité, et leur intensité décroît avec la hauteur. L'amplitude et l'intensité du *second* son partiel sont le quart, celle du *troisième* son le neuvième, du *quatrième* son le seizième des éléments correspondants du son fondamental, etc. Le rapport des intensités des harmoniques *est le même que sur une corde pincée en son milieu*, sauf que, *dans ce dernier cas, tous les sons partiels pairs font défaut*, tandis qu'au contraire *ils prennent naissance sous l'archet.* »

Faut-il conclure de ces derniers mots que « sous l'archet » le milieu de la corde devient un *nœud* ? — C'est bien là ce que nous pensons ; et après bien des hésitations, en face de la théorie de Helmholtz, si restreinte et si obscure, nous nous décidons à dresser la nôtre, qui est absolument générale et claire ; elle se résume en ces quelques mots :

Tout point d'une corde tendue qui est pincé, frappé ou frotté EST UN NOEUD.

A l'appui de cet énoncé, que peut-être on qualifiera de paradoxal, nous rappellerons d'abord ce qui se passe dans les tuyaux sonores : si un tuyau ouvert a son $SF = ut_2$ et qu'on l'excite à un bout par une anche convenable, le SF tombe à l'octave grave ut_1. Le tuyau, qui était *ouvert*, sonne comme un bourdon. Helmholtz lui-même (p. 134) nous dit que « les tuyaux doivent être considérés comme *fermés* à l'endroit de l'anche ». C'est dire assez clairement *qu'il y a un nœud* à l'emplacement de l'anche, *quoiqu'elle agite l'air.*

Il en est de même pour les cordes tendues, et Helmholtz nous a dit plus haut que les nœuds extrêmes, les points d'attache, n'étaient pas immobiles. Mais ici les exemples abondent ; indiquons-les brièvement.

Attachez à un point fixe l'un des bouts d'une corde, gardez l'autre bout à la main, éloignez-le du point fixe et *agitez-le.* Il

ne vous sera pas difficile, en variant convenablement l'énergie et la rapidité des secousses, d'obtenir que la corde se partage spontanément en 1, 2, 3,... concamérations vibrantes ; et *toujours le bout que vous tenez à la main, et que vous agitez, sera un nœud.*

Cette expérience, connue bien longtemps avant qu'il ne fût question de théories acoustiques, a provoqué mille variantes : au lieu d'ébranler une grosse corde avec la main, M. Melde ébranle un fil brillant avec l'une des branches d'un diapason ; et le point ébranlé est un *nœud.* — On peut encore poser légèrement le pied du diapason excitateur sur un point d'une corde sonore (voir l'*Acoustique*, p. 85); et toujours, *quand la corde répond*, on constate que le *point touché* par le pied du diapason, *et agité* par lui, *est un nœud.*

Helmholtz lui-même s'est servi de longs ressorts de six à dix pieds, en mince fil de laiton (p. 62), fixés aux deux bouts, tendus faiblement et ne donnant aucun son. Il obtenait facilement le partage très net de la corde en 1, 2, 3... parties aliquotes, partage qui correspondait aux sons successifs et isolés 1, 2, 3, 4...

Ces faits sont bien connus ; mais ce qui l'est moins, c'est la façon dont Helmholtz « provoquait les vibrations de ses longs ressorts : il imprimait avec le doigt, « *près de l'une des extrémités*, un mouvement de va-et-vient dans le rythme convenable ». C'est tout à fait le cas de l'archet frottant près du chevalet, près du *nœud ;* c'est le cas du diapason de Melde agissant près d'un *nœud*, etc.

Citons enfin une expérience ainsi décrite par Helmholtz :

« Commencez (p. 74) par *attaquer* l'un après l'autre, en mesure, le 3e et le 4e son partiel (3 = sol_2 et 4 = ut_3) d'une corde, en étouffant successivement le son aux nœuds correspondants, et priez l'auditeur de faire attention à l'espèce d'air qui se produit ainsi. *Attaquez* ensuite la corde *aux mêmes points nodaux* et dans le même rythme, mais sans étouffer le son ;

vous aurez ainsi le même air sur les harmoniques, et l'auditeur le reconnaîtra facilement. »

Ces faits, bien que leur description soit assez obscure, nous paraissent très faciles à comprendre dans notre théorie. Soit A G (fig. 79) la corde sur laquelle sont marqués les nœuds C et E du son 3 et les nœuds B, D et F du son 4. Il ne peut être question, dans cette expérience, du nœud médian D, qui appartient aussi au son 2 et compliquerait le phénomène : il suffit donc de raisonner sur B et C, puisque le même langage s'appliquerait aux nœuds E et F. En conséquence : — 1° si la corde est préalablement *ébranlée*, et qu'on « étouffe le son » en fixant alternativement les points B et C, dont on fera des nœuds, il est clair qu'on fera entendre successivement 4, puis 3 ; — 2° si la corde est d'abord immobile, et qu'ensuite on l' « attaque dans le même rythme, aux mêmes points nodaux », c'est-à-dire en B et en C, on fera entendre encore le son 4, puis le son 3 : ce sera « le même air », et les points B et C resteront des *nœuds*.

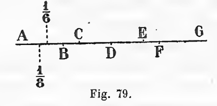


Fig. 79.

Mais que dire de la réflexion terminale de Helmhotz, qui est celle-ci ? « Il faut naturellement, pour avoir le 3e son partiel, *frapper* la corde sur le nœud du 4e, et réciproquement. » — Elle est ou absolument incompréhensible, ou absolument contraire à la théorie de Helmholtz. En effet, d'après lui, si l'on frappe sur le nœud B du 4e son partiel, on « favorise » la production du son 2, et celle de ses *HTS* impairs 6, 10, 14, etc., mais nullement celle du son 3 : pour « favoriser » le son 3, il faut frapper la corde non au 1/4 en B, mais au 1/6. — De la même façon, pour avoir le son 4, il faut frapper non au 1/3 en C, mais au 1/8 — Puis donc que Helmholtz a « attaqué aux mêmes

points nodaux » B et C, cela prouve tout simplement qu'il a *cru entendre* 3 quand il attaquait B, et *entendre* 4 quand il attaquait C, alors que c'était l'inverse ; et son erreur tient à ses idées préconçues : on voit que son expérience les condamne, au lieu de les appuyer.

Il n'est donc pas surprenant que sa propre théorie ait parfois causé à Helmholtz lui-même quelque étonnement : n'est-ce pas une sorte de protestation, involontaire de sa part, qui se révèle dans les lignes suivantes ? (*loc. cit.*, p. 75.)

Après avoir donné les lignes brisées de la figure 78 qui traduisent, les premières A, B,.... G le mouvement *continu* de la corde, la dernière *hh* le déplacement *saccadé* de son point d'attache, il écrit au sujet de ce dernier :

« *On peut s'étonner*, *à juste titre*, qu'un mouvement (aérien) déterminé par un phénomène aussi *simple* et aussi facile à saisir, soit décomposé par l'oreille en une somme si *compliquée* de sons partiels (*HTS*). L'action de la corde, sur la table d'harmonie, peut se représenter d'une manière *aussi extraordinairement simple* pour l'œil que pour la raison. Qu'est-ce que la *simple* ligne brisée *hh* de la figure 78 peut avoir à faire avec des lignes d'ondes qui, dans l'étendue de leur période, présentent de 3, 4, 5, jusqu'à 16 et plus d'éminences et de dépressions ? *C'est là un des exemples les plus frappants de la manière différente dont l'œil et l'oreille sont affectés par un même mouvement périodique.* »

La déconvenue que décèle cette dernière phrase se comprendrait à une double condition :

1° Il faudrait que la théorie du timbre basée sur l'analyse de Fourier ne fût pas discutable ; or elle est très discutable.

2° Il faudrait que l'analyse de Fourier eût été appliquée à la ligne saccadée de la figure 78 qui correspond au son entendu par l'oreille. Or cette application est *impossible*, et Helmholtz ne l'a pas tentée : il a tout simplement analysé le mouvement de la corde, et en a déduit l'existence de certains *HTS*. Cela

lui donnait tout au plus le droit de conclure, d'après sa théorie, que ces *HTS* existent dans le son de la corde, et personne ne l'eût contredit, *puisque ce son n'est pas entendu*, et que par suite il échappe à toute discussion.

Quant à conclure que ces mêmes *HTS* existent *dans le son de la table d'harmonie*, Helmholtz n'en avait nul droit ; et enfin, s'il était vrai que l'œil et l'oreille soient « affectés de manière différente par un mouvement périodique », il faudrait absolument renoncer à l'étude des courbes, car elles seraient faites pour nous tromper.

Cette conséquence inadmissible démontre à elle seule la fausseté de la théorie de Helmholtz ; et, comme nous ne croyons pas qu'il puisse y avoir de contradiction entre les mouvements que l'œil voit et les sons qui en résultent pour l'oreille, nous allons montrer la corrélation qui existe entre ces deux modes de sensation qui nous révèlent un même phénomène, et par conséquent ne peuvent être en contradiction.

Mais nous dirons d'abord comment les modernes, par exemple M. Bouty (*Journal de physique*, 1894, p. 138) et M. Guillaume (*Revue générale des Sciences*, 1893, p. 800), décrivent et interprètent le mouvement de la corde, quand ils rendent compte des expériences déjà citées de MM. O. Krigar-Menzel et A. Rapps (*Wiedemann's Annalen*, t. L, p. 444).

Le mouvement général de la corde AB est indiqué par la figure 80. Elle balaye le parallélogramme ACBF en prenant les formes brisées

$$ACB \quad AUU_1B \quad AXX_1B \quad AYY_1B \quad AFB$$

puis elle revient à la forme première ACB en repassant, dans l'ordre inverse, par toutes les formes précédentes.

Celles-ci se déterminent en supposant que les points de brisure U et U_1 s'écartent du point C en sens inverse, avec une même vitesse uniforme, égale à la vitesse de propagation des vibrations transversales le long de AB, qu'ils se réfléchissent

individuellement en B et en A, puis se rapprochent, se croisent en F, et continuent leur course pour se croiser à nouveau en C, et recommencer les même trajets.

On en conclut, par exemple, que le point X_1 demeure en repos pendant que le point de brisure U_1 court de C en X_1 ; — qu'il parcourt la droite X_1 Y_1 normale à AB, d'un mouvement uniforme, pendant que U_1 décrit la ligne brisée X_1 BY_1 ; —

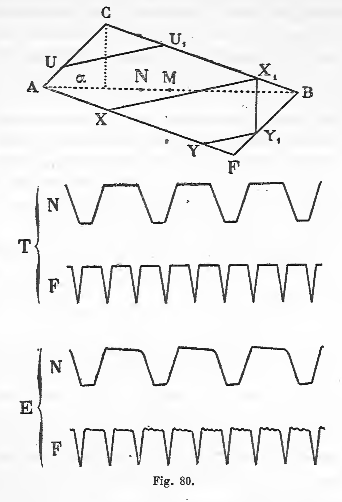


Fig. 80.

qu'il demeure en repos au point Y_1, jusqu'à ce qu'il soit atteint par le second point de brisure U, leque la parcouru $CAFY_1$; — qu'il revient alors de Y_1, en X_1, d'un mouvement uniforme, pen-

dant que le point de brisure U parcourt Y_1BX ; celui-ci rejoint en C le point de brisure U'. Tous les deux ont alors achevé leur mouvement phériphérique, pendant la durée d'une vibration du son fondamental de la corde ; et les mêmes phénomènes se reproduisent. Voici les conclusions qu'en tirent les auteurs.

Si les différents points de la corde AB étaient munis d'une pointe traçante, ils dessineraient, sur une feuille de papier se déplaçant dans la direction AB parallèlement au plan de la figure, des graphiques qui seraient F et N (sous l'accolade T) pour le point pincé F, et pour le point N, voisin du milieu M.

Au lieu de ces lignes brisées régulières, à angles vifs, l'expérience donne les lignes N et F placées sous l'accolade E ; elles diffèrent légèrement des lignes théoriques situées au-dessus : leurs angles sont un peu émoussés, leurs parties horizontales sont un peu inclinées, et parfois même un peu *tremblées*, les lignes obliques sont un peu incurvées.

Ces petites déformations, dit-on, « correspondent à la dissipation des *HTS* élevés », ou bien proviennent d' « un léger changement dans la période de ces *HTS* ». Et on ajoute : elles peuvent s'expliquer, *si l'on tient compte* du mouvement des supports « *qui sont des nœuds d'une fixité imparfaite.* »

On voit que c'est toujours là même erreur : les petits détails du mouvement des points de la corde asonore sont tout, et les grands déplacements d'air engendrés par le mouvement du support ne sont rien. C'est exactement l'inverse qu'il faudrait dire, et nous ferons la comparaison suivante .

Avec un marteau, tenu à la main, on frappe violemment sur une planche; et les coups de marteau se succèdent avec une fréquence déterminée ; il est évident que cette fréquence et cette violence sont les facteurs essentiels du vacarme que produisent les chocs, et que le voisin qui en sera assourdi s'occupera fort peu de savoir si la main qui tient le marteau est

maigre ou potelée, douce ou rugueuse, jeune ou vieille, blanche ou noire, calme ou fébrile, ferme ou tremblante, etc. Tous ces éléments n'auront d'influence sur le bruit des coups de marteau, que s'ils amènent des changements dans la violence ou dans la fréquence de ces coups.

Il en est de même ici, sauf que le choc de la corde sur la planche produit une traction, et non un propulsion comme le choc du marteau. Et l'on conviendra que ce n'est pas une raison suffisante pour s'occuper uniquement des petits frémissements de la corde, des légers tressaillements de la main, et pour négliger systématiquement les coups violents qu'elle assène sur la table d'harmonie. Ceux-ci ne doivent pas être relégués au second rang, comme des accessoires presque inutiles : puisqu'ils jouent les premiers rôles, ils doivent être exposés au premier plan, en pleine lumière, et c'est ce que nous allons essayer de faire.

III. — Nouvelle théorie des instruments a cordes, fondée sur le mouvement SACCADÉ des supports.

Principe. — *Tout mouvement* SACCADÉ *produit* UN ÉLÉMENT DE SON, *de hauteur indéterminée; — deux mouvements* SACCADÉS, *qui se succèdent à un intervalle de temps égal à* τ, *produisent* UN SON *dont la hauteur est* $n = \frac{1}{\tau}$.

Dans une note publiée par les *Proceedings of the Royal Society of London*, t. L, p. 318, et relative à « l'audibilité des ondes sonores isolées », MM. Herroun et Yeo donnent déjà des conclusions attestant que « les vibrations individuelles peuvent être perçues, quand la rapidité des vibrations n'est pas assez grande pour donner naissance à un son distinct. »

Or, il se sont servis de tuyaux, diapasons ou sirènes, tous appareils où les « vibrations individuelles » sont durables et se fusionnent facilement ; ils seraient arrivés à notre *principe*,

s'ils avaient eu recours à des corps animés de *mouvements saccadés,* c'est-à-dire à des déplacements de durée très courte, quasi instantanés, et séparés par des intervalles de repos de durée relativement longue. Or, c'est là précisément ce qui caractérise le mouvement des extrémités des cordes sonores, et de la table d'harmonie sur laquelle sont fixées ces extrémités.

On peut faire une expérience très simple où chaque mouvement *saccadé* et ses effets soient facilement observables. Pour cela nous plaçons un écran E (fig. 81) dans le voisinage d'une bougie B, de façon à pouvoir l'en approcher, puis l'en éloigner rapidement, d'un mouvement *saccadé* aussi bref que possible : dans les deux cas, la flamme B s'incline d'abord très vivement dans le sens du mouvement de l'écran, puis elle revient à sa position première pendant la période d'immobilité de l'écran : elle a donc accompli ce qu'on appelle *une vibration* dans l'intervalle de temps qui sépare deux *saccades*, et elle accomplira une seconde vibration dans l'intervalle qui suit.

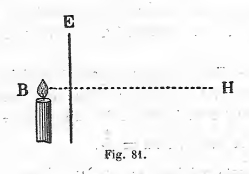


Fig. 81.

Pour peu qu'il y ait de la dissymétrie, par rapport à l'axe horizontal BH, dans le déplacement de l'ecran, les molécules lumineuses de B n'ont pas un simple mouvement *rectiligne alternatif*, mais un mouvement *elliptique* ou *tourbillonnaire.*

Il est évident d'ailleurs que la succession de deux mouvements tourbillonnaires correspondra à un *double choc* reçu par le tympan ; l'intervalle de temps τ qui s'écoule entre deux chocs définira la hauteur du son.

Donc, pour étudier ce qu'on appelle très improprement le son d'une corde, il s'agira de déterminer les époques auxquelles se produisent sur l'air atmosphérique les chocs saccadés de la table d'harmonie ; or les dessins de Helmholtz nous le disent avec toute la précision possible pour l'un des points d'attache de la corde. D'ailleurs le rythme des saccades produites à l'autre extrémité est identique ; il y a seulement entre les deux groupes de saccades une différence de phase qu'il sera facile de déterminer, quand nous aurons reconnu la cause de ces saccades. Pour le moment, il s'agit seulement d'interpréter les résultats obtenus par Helmholtz et ses continuateurs.

Mouvement des supports. — Soit une corde frappee au 1/6 ; tous les auteurs sont d'accord pour nous dire que, sous notre feuille de papier glissant dans le sens AB parallèlement au plan de vibration qui est le plan de nos figures, les extrémités A et B inscriraient respectivement les dessins que représente la figure 82.

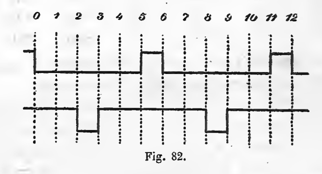


Fig. 82.

Si le lecteur veut bien se rappeler que chaque mouvement saccadé de l'un des supports produit *une vibration* dans l'air atmosphérique, les hauteurs des sons dus aux saccades que montre le dessin ci-dessus sont faciles à déterminer. En effet les saccades ont lieu successivement aux époques

0 1 3 4 6 7 9 10 etc.

Elles sont donc séparées par des intervalles de temps qui sont :

1 et 2,	si l'on considère deux saccades voisines,		
3 et 3,	si on les prend de	2 en	2,
4 et 5,	—	de 3 en	3,
6 et 6,	—	de 4 en	4,
7 et 8,	—	de 5 en	5,
9 et 9,	—	de 6 en	6,
etc.			etc.

Arrêtons-nous à 6 qui représente la durée de vibration ou la longueur d'onde du *SF* de la corde. Si nous prenions cette durée pour unité, les durées des sons supérieurs seraient

$$\frac{1}{6} \quad \frac{2}{6} \quad \frac{3}{6} \quad \frac{4}{6} \quad \frac{5}{6} \quad \frac{6}{6}.$$

Renversant les fractions elles-mêmes, nous en concluons que, abstraction faite des *HTI* inférieurs à 1, une corde, tendue pour donner le son $ut_1 = 1$, lorsqu'elle est pincée ou frappée au 1/6 de sa longueur, donne le cortège de sons suivants :

$\frac{6}{1}$	$\frac{6}{2}$	$\frac{6}{3}$	$\frac{6}{4}$	$\frac{6}{5}$	$\frac{6}{6}$
sol_3	sol_2	ut_2	sol_1	$mi\flat_1$	ut_1.

De plus, il y aurait lieu, comme précédemment, de se préoccuper des intensités relatives de ces différents sons.

1° Ceux qui ont pour durées de vibration les nombres 3 et 6, inscrits plus haut, c'est-à-dire ut_2 et ut_1 sont évidemment les plus intenses, puisque le calcul les donne deux fois ; mais ut_1, qui résulte de deux saccades de même sens, $6 = 6 - 0 = 7 - 1 =$ etc., doit être plus intense que ut_2, qui résulte de saccades de sens contraire, $3 = 3 - 0 = 5 - 2 =$ etc.

2° Les sons aigus sol_2 et sol_3 nous paraissent venir en seconde ligne, et principalement sol_2, qui est dû à des saccades de même direction, puisqu'il résulte des différences $2 - 0$ (abaissements) $= 5 - 3$ (relèvements), alors que sol_3

résulte d'un abaissement et d'un relèvement, 3 — 2 = 6 — 5 = etc.

3° Pour les deux sons graves, *mi* $\flat_1$ et *sol* $_1$, c'est de même *sol*$_1$ qui doit l'emporter, puisqu'il résulte de deux saccades de de même sens 4 = 6 — 2 = 9 — 5 = etc.

Si nous inscrivons au juger des nombres sous les notes pour marquer ces différences d'intensité, nous aurons

ut_1	$mi\flat_1$	sol_1	ut_2	sol_2	sol_3
100	1	4	25	36	9

Nota. — Les personnes qui croient aux *HTS* trouveront dans cette séquence les sons $\frac{1}{ut_1}$ $\frac{2}{ut_2}$ $\frac{3}{sol_2}$ $\frac{6}{sol_3}$;

les trois premiers sont les plus forts, et, des deux sons *pairs* 4 et 6, le second est très faible et le premier absent.

Cordes frappées au 1/3. — Les notions d'intensité dont il vient d'être question sont essentielles. Car si l'on fait, pour la corde frappée au 1/3, le travail que nous venons de faire pour la corde frappée au 1/6, on trouve les mêmes sons constituants, mais avec des intensités différentes :

ut_1	mi_1	sol_1	ut_2	sol_2	sol_3
100	4	1	25	9	36

On voit cette fois que ce sont les notes extrêmes qui sont les plus intenses : ce résultat est conforme à la pratique des joueurs de mandoline, qui se rapprochent du milieu de la corde quand ils veulent obtenir des sons moins éclatants, plus doux, ou même plus creux.

Cas général. — Il ne faudrait pas croire que l'on trouve toujours une série complète des *HTS*, comme nous l'avons trouvée pour les cordes frappées au 1/3 et au 1/6. D'une manière générale, si nous appelons 1 la longueur de la corde en expérience, et 1 la durée de sa vibration, il est facile de trouver les *époques* où se produisent les *saccades* sur les supports.

En effet, comptons les temps à partir du moment où les deux points de cassure U et U_1 (fig. 80) partent de C, et posons $CA = \alpha$. Nous dirons :

1° Le premier point de cassure U, qui court dans le sens CA F B C, choque les supports A et B aux époques successives

$$\frac{\alpha}{2} \quad \frac{\alpha+1}{2} \quad \frac{\alpha+2}{2} \quad \frac{\alpha+3}{2} \quad \text{etc.}$$

2° De la même façon le deuxième point de cassure U_1, qui court dans le sens C B F A C, choque alternativement B et A aux époques

$$\frac{1-\alpha}{2} \quad \frac{2-\alpha}{2} \quad \frac{3-\alpha}{2} \quad \frac{4-\alpha}{2} \quad \text{etc.}$$

Rangeons ces deux séries, par ordre de grandeur, en une série unique ; elle sera :

$$\frac{\alpha}{2} \quad \frac{1-\alpha}{2} \quad \frac{1+\alpha}{2} \quad \frac{2-\alpha}{2} \quad \frac{2+\alpha}{2} \quad \frac{3-\alpha}{2} \quad \frac{3+\alpha}{2} \quad \frac{4-\alpha}{2} \quad \text{etc.}$$

Retranchons maintenant chacun de ces nombres de son voisin, afin de trouver les plus petits intervalles de temps τ, qui séparent deux *réflexions*, ou deux *chocs*, ou deux *saccades* consécutives ; nous trouverons ainsi les deux seuls nombres $\frac{1-2\alpha}{2}$ et α.

Considérons ensuite les nombres de la série de 2 en 2, puis de 3 en 3, etc., et faisons encore les soustractions : pour les intervalles de temps qui séparent les saccades

de 2 en 2	nous trouvons	$\frac{1}{2}$	et	$\frac{1}{2}$
de 3 en 3	—	$\frac{2-2\alpha}{2}$	et	$\frac{1+2\alpha}{2}$
de 4 en 4	—	1	et	1
de 5 en 5	—	$\frac{3-2\alpha}{2}$	et	$\frac{2+2\alpha}{2}$

etc., etc.

On pourrait classer ces durées de vibrations en trois catégories : — la 1re contenant les durées de vibrations qui sont indépendantes de α, — la 2e contenant les durées précédentes diminuées de α, — et le 3e contenant les même durées augmentées de α. Elles sont :

O	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{4}{2}$	etc.
»	$\frac{1}{2}-\alpha$	$\frac{2}{2}-\alpha$	$\frac{3}{2}-\alpha$	$\frac{4}{2}-\alpha$	etc.
α	$\frac{1}{2}+\alpha$	$\frac{2}{2}+\alpha$	$\frac{3}{2}+\alpha$	$\frac{4}{2}+\alpha$	etc.

Ces trois lignes de τ (durées des vibrations) correspondent aux trois lignes de n (nombre des vibrations par seconde) que voici :

O	$\frac{2}{1}$	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{2}{4}$	etc.
»	$\frac{2}{1-2\alpha}$	$\frac{2}{2-2\alpha}$	$\frac{2}{3-2\alpha}$	$\frac{2}{4-2\alpha}$	etc.
$\frac{2}{2\alpha}$	$\frac{2}{1+2\alpha}$	$\frac{2}{2+2\alpha}$	$\frac{2}{3+2\alpha}$	$\frac{2}{4+2\alpha}$	etc.

On voit que tous ces sons peuvent être rangés parmi les *H T I* du son 2, qui est l'*octave aiguë* du son fondamental de la corde en expérience.

Pour qu'on puisse d'un seul coup d'œil embrasser tous ces résultats, nous avons construit les courbes de la figure 83 (1). Nous y avons marqué toutes les octaves depuis ut_0 jusqu'à ut_8 ; elles sont représentées par des intervalles équidistants.

(1) Ces courbes sont toutes identiques ou symétriques ; on les appelle *logarithmiques*. Quand on a construit par points une courbe complète $y = \log \frac{m}{n}$, en prenant m assez grand et donnant à n les valeurs successives 1,2,3....∞, on obtient toutes les courbes de même orientation en augmentant ou diminuant les abcisses de la première courbe d'une demi-longueur de la corde AB, puis on dessine les courbes symétriques.

La corde AB de longueur 1, dont le $SF = ut_1$, est figurée par le trait plein AB d'épaisseur maxima : le son ut_1 est toujours le plus intense ; le son ut_2, *qui existe toujours* superposé à ut_1, est représenté par un trait plein moins épais.

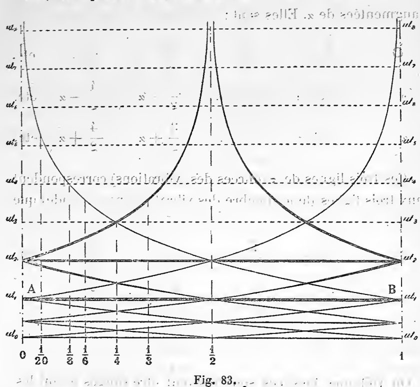


Fig. 83.

Quant aux autres sons, la figure permet de les trouver par le procédé suivant. Supposons la corde frappée au 1/6 ; à partir du point A je mesure le 1/6 de la corde, et j'élève par ce point une perpendiculaire à AB. Cette perpendiculaire coupe les différentes courbes logarithmiques en des points dont les ordonnées indiquent les hauteurs des différents sons cherchés, et dont les épaisseurs indiquent grossièrement les intensités relatives. C'est ainsi que, en descendant, la perpendiculaire élevée sur le point 1/6 rencontre les courbes successives aux points sol_3, sol_2, ut_2, sol_1, $mi\flat_1$, ut_1, la_0, sol_0, fa_0, etc.

Quelques remarques sur ces courbes.

a). — Le point 1/2, milieu de la corde, est le plus remarquable. Si dans les trois lignes des tableaux ci-dessus on fait $\alpha = 1/2$ ou $2\alpha = 1$, on trouve qu'une corde attaquée en son milieu donne uniquement la série des *H T I* du son 2, comme si le point frotté *était un nœud*. Des deux sons supérieurs, l'un s'est fusionné avec 2, l'autre a disparu au-dessus des limites de l'acuité perceptible.

b). — Une corde pincée au 1/4 donne la série suivante, qui s'obtient en faisant $\alpha = 1/4$:

$\frac{4}{1}$	$\frac{4}{2}$	$\frac{4}{3}$	$\frac{4}{4}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{4}{6}$	....
ut_3	ut_2	fa_1	ut_1	$la\flat_0$	fa_0	....

c'est-à-dire tous les *H T I* du son 4 ; le point frotté *est* encore *un nœud*, et c'est le 1/4 de la corde qui donne le son supérieur que nous inscrivons en tête de la série.

c). — Dans chaque *moitié* de la corde, tout est symétrique de chaque côté du point 1/4. Il s'ensuit que, pour deux valeurs de α telles que leur somme $= \frac{1}{2}$, les séries sont identiques (au point de vue de la hauteur des sons, non de leur intensité). Nous l'avons déjà vu pour $\frac{1}{6}$ et $\frac{1}{3}$; on peut le vérifier de même pour $\frac{1}{8}$ et $\frac{3}{8}$, pour $\frac{3}{10}$ et $\frac{2}{5}$, etc.

(*d*). — Helmholtz nous a appris que, si une corde de violon est frottée tout près du chevalet, au 1/20 environ (voir plus haut), on entendait ut_1 et ut_2. Ce fait, *tout à fait contraire à sa théorie*, est absolument conforme à la nôtre. Que disent, en effet, nos courbes ?

1° Les sons ut_1 et ut_2 sont présents sur l'ordonnée qui passe par le point 1/20, et ils ont les intensités maxima ;

2° Autour de $ut_1 = 1$ sont deux notes 20/19 et 20/21, qui n'en diffèrent pas d'un demi-ton, et qui se fondent en leur moyenne arithmétique, en leur *son de variation*, 400/399, lequel diffère de ut_1 de 2 dixièmes de comma : on peut dire qu'il se confond avec ut_1, et le renforce ;

3° Ut_2 est de même renforcé par le *son de variation* dû aux deux notes qui l'enserrent et qui disparaissent en lui ;

4° Enfin la note supérieure 20 ne s'entend pas ; car d'abord elle est très faible (courbe mince), et ensuite elle est à 4 octaves + 1 tierce majeure au-dessus du SF de la corde; si cette corde sonne la_3, le son $20 = ut\sharp_8$ n'est pas entendu ;

5° Helmholtz ajoute encore que, suivant la vigueur du coup d'archet, c'est l'un ou l'autre des sons ut_1 ou ut_2 qui prédomine. Ce fait tient uniquement à l'inertie de la corde, laquelle a d'autant plus d'influence que l'archet presse plus légèrement.

A α C M B

Fig. 84.

e). — Les sons que nous trouvons *sur les supports*, et par le mouvement de ces supports, sont (du moins les plus aigus) visibles et reconnaissables *sur la corde vibrante* elle-même. En effet, de même que la corde entière $AB = 1$ sonne le $SF = 1 = ut_1$, de même (fig. 84)

la 1/2 corde $AM = \frac{1}{2}$ sonne $2 = ut_2$

la fraction $AC = \alpha$ sonne $\frac{1}{\alpha}$

— $CM = \frac{1}{2} - \alpha$ sonne $\frac{2}{1 - 2\alpha}$

— $BC = 1 - \alpha$ sonne $\frac{1}{1 - \alpha}$.

Pour les sons inférieurs suivants, ce serait plus compliqué : ainsi c'est une corde de longueur $CA + AM = \alpha + \frac{1}{2}$ qui sonnerait $\frac{2}{2\alpha + 1}$, etc.; mais toujours les quatre points A, C, M et B *fonctionnent comme des nœuds.*

f). — Cette persistance à trouver que C et M sont *des nœuds*, tout comme A et B, montre que nous avons eu raison de combattre l'idée préconçue de Helmholtz, suivant laquelle C et M seraient *des ventres;* et toujours, quand on frappe la corde à une distance $1/N$ de l'extrémité, on fait de ce point frappé un nœud, et le son N fait partie du cortège des sons engendrés.

Ce résultat nous inquiéta longtemps, car on ne se trouve pas, sans appréhension, en contradiction avec Helmholtz ; et toujours nous revenait à l'esprit ce passage (*loc. cit.*, p. 109) si souvent reproduit :

« Dans le piano, le marteau frappe les cordes du médium en des points situés à 1/7 et jusqu'à 1/9 de leur longueur ; nous devons supposer que ces points ont été choisis principalement parce que, d'après l'expérience, ils correspondent aux sons musicaux les plus agréables et *les plus appropriés aux combinaisons harmoniques*. Ce résultat n'a été fondé sur aucune théorie, mais il a été amené par suite d'une éducation plus perfectionnée de l'oreille et d'une expérience pratique de deux siècles. Aussi la recherche de la composition du son, suivant la position du point frappé, présente-t-elle ici un intérêt particulier. L'avantage essentiel, qui paraît avoir déterminé la position de ce point dans le piano, consiste dans l'élimination, ou du moins dans l'affaiblissement considérable du 7ᵉ et du 9ᵉ son partiel. Ces notes sont, dans le cortège harmonique, les premières qui n'appartiennent pas à l'accord parfait majeur du son fondamental. »

Or, d'après ma théorie, quand on frappe la corde au 1/7 ou au 1/9, on produit les *SP* 7 ou 9, ce qui ne peut être un résultat cherché et voulu.

J'ai d'abord interrogé plusieurs accordeurs de piano, et en dernier lieu j'ai fait une visite (rue Rochechouart, 22 et 24) à la maison Pleyel, Wolff et Cie, de Paris, où l'on m'a donné fort gracieusement quelques renseignements techniques.

Fig. 85.

Les cordes sont fixées parallèlement sur un cadre en fonte A'A, B'B (fig. 85), collé lui-même sur un plateau en bois appelé *table d'harmonie*. La longueur de la corde est définie exactement par la distance du *sillet* S au *chevalet* C. Le marteau frappe en O, et la *longueur du frappé* SO est égale à 1/8 de SC. On range sur la ligne droite O'O tous les *frappés*, et

les formes du cadre AA′ et BB′ sont déterminées par cette condition que $SC = 8 \times SO$.

Cette longueur 1/8 du frappé est choisie afin d'obtenir l'harmonique 8, *que l'on entend très bien en appuyant un crayon sur le point 1/8 et frappant par dessous avec le marteau : le point frappé* et le point *immobilisé* se confondent et ils forment *un nœud.*

Toutefois, pour les sons les plus *aigus*, la longueur du frappé diminue et peut descendre jusqu'à 1/12. *Ce n'est pas pour une raison d'harmonie*, puisque les *HTI*, quels qu'ils soient, ne peuvent être entendus ; c'est pour une raison de sonorité du son fondamental : comme les petites cordes sont les plus fines, et qu'il est nécessaire de les choquer violemment pour que le son sorte, on produit le choc en un point plus rapproché du *sillet*, parce qu'alors *elles résistent mieux* (1).

En sens inverse, dans les pianos courts, il arrive qu'on alourdit beaucoup les cordes filées, afin de suppléer à la longueur qui fait défaut : elles acquièrent ainsi plus de résistance au choc, et la longueur du frappé peut atteindre 1/7. Mais les cordes du médium sont toujours frappées au 1/8 exactement (2).

g). — Notre théorie est en accord complet avec ces pratiques du constructeur ; en effet, pour une corde frappée au 1/8, elle donne les sons suivants :

$$\frac{8}{1} \quad \frac{8}{3} \quad \frac{8}{4} \quad \frac{8}{5} \quad \frac{8}{7} \quad \frac{8}{8} \quad \frac{8}{9} \quad \ldots\ldots$$

$$ut_4 \quad fa_2 \quad ut_2 \quad la\flat_2 > ré_1 \quad ut_1 \quad si\flat_0 \ldots\ldots$$

Les sons minuscules $\frac{8}{7}$ et $\frac{8}{9}$ se résolvent en leur son de variation, qui ne diffère que de 1 comma 1/4 du $S\,F = ut_1$, il en-

(1) Si l'on produisait un *ventre* au point frappé, on aurait intérêt à ce qu'il offre *très peu de résistance* ; c'est précisément le contraire que l'on recherche.

(2) Comme la théorie de Helmholtz ne lui permettait pas de dire : on frappe au 1/8 pour *éviter* le son 8 (car il n'est pas à éviter), il a dit : on frappe au 1/7 et jusqu'au 1/9. Cet *euphémisme* a dû lui coûter quelque labeur.

force donc ut_1, et celui-ci, en dehors de sa 7ᵉ octave ut_8, qui est ordinairement insaisissable, est accompagné par l'accord parfait mineur $la\flat_1 — ut_2 — fa_2$. Cette conclusion n'est nullement à dédaigner, car de tout temps on a remarqué que les sons prolongés ont un timbre plaintif, dû à l'accord mineur que nous signalons.

Relation entre le mouvement de la corde et celui du support. — Nous ne dirons donc plus, avec Helmholtz, que « l'œil et l'oreille sont affectés d'une manière différente par un même mouvement périodique ». On pourrait néanmoins pénétrer plus avant encore dans l'intimité du phénomène, en montrant comment l'*oscillation ininterrompue* de la corde produit les *saccades intermittentes* du support. Nous en dirons seulement quelques mots pour montrer combien parfois sont compliqués les phénomènes que l'on regarde comme les plus simples.

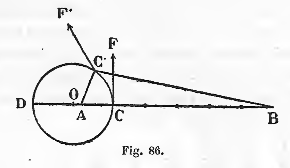


Fig. 86.

Ainsi rien ne paraît plus facile que de pincer ou frapper une corde en un point déterminé ; et pourtant rien n'est plus difficile. Soit, en effet, le point C (fig. 86) tel que AC égale le 1/6 de la corde AB, ou le 1/5 de CB. Je prolonge CA d'une quantité $CD = \frac{AB}{6} + \frac{AB}{4}$; et, sur CD comme diamètre, je décris une circonférence. Si je prends sur cette circonférence un point C′ quelconque, il jouit de la propriété que C′A est le 1/5 de C′B. Si donc on voulait pincer constamment le point C, on devrait le promener le long de l'arc C C′ en donnant à la

force motrice C′ F′ la direction, constamment variable, de la bissectrice de l'angle A C′ B.

Mais ce n'est jamais ainsi que l'on procède : en particulier MM. Krigar-Menzel et Raps *saisissaient* les cordes en un de leurs points à l'aide d'une *pince* spéciale. Quant aux guitaristes, dont la *plume* décrit la normale C F (fig. 86 et 87), il est certain que, lorsque la plume arrive en D, le point C a *glissé* sur elle et se trouve quelque part en C′.

S'il n'en était pas ainsi, et si les choses se passaient comme dans la figure 80 où C′ et D coïncident en C, on verrait que AC = 1 (fig. 87), étant devenu AD = 1,414, s'est allongé de 0,414 ; tandis que, BC = 5 étant devenu B D = 5,099, chaque 1/5 de B D s'est allongé de 0,02 : l'allongement du segment AC serait proportionnellement 21 fois plus grand que celui de C B, ce qui exigerait qu'il fût tiré par une force 21 fois plus grande.

Or le rapport des tensions de AD et DB, D étant différent de C′, est loin d'être aussi considérable. Sur la figure 87, si l'on suppose la force déviatrice F = 1, la composante P, qui

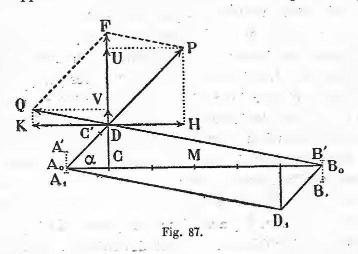


Fig. 87.

tend AD, est égale à 1,18, et l'autre composante Q, qui tend BD, est égale à 0,85 ; le rapport de ces deux forces est 1, 4, nombre bien différent de 21.

Mais on peut aller plus loin dans la comparaison des deux composantes P et Q qui sont peu différentes, et que l'on peut supposer appliquées aux points A et B. En effet chacune d'elles peut à son tour être remplacée par deux composantes. Les composantes *horizontales* H et K sont égales et se détruisent; c'est la condition pour que la table d'harmonie ne soit entraînée ni à droite, ni à gauche. Quant aux composantes verticales, elles sont U = 0,833 et V = 0,166 ou bien U = 5 V.

Le point A_0 est donc sollicité à se relever en A′ par une force cinq fois plus grande que celle qui sollicite B_0 en B′; et son relèvement sera cinq fois plus grand que celui de B_0. C'est le contraire qui arrivera quand la corde occupera la position symétrique $A_0 D_1 B_0$; alors B_1 sera cinq fois plus abaissé au-dessous de sa position d'équilibre B_0 que A_1 au-dessous de A_0. Ce sont ces abaissements et ces relèvements que représente la figure 82, et qui constituent nos *saccades* sonores.

Le relèvement de A_0 en A′ a encore pour résultat de rendre A′D plus court que D_0, et le glissement = C′D sur le marteau ou sur la plume se trouve quelque peu réduit.

Si maintenant nous voulions décrire le mouvement de la corde, nous serions obligé de compliquer quelque peu les descriptions et les figures 78 et 80, données au début de ce développement. Les figures seraient remplacées par (I) et (II) de la figure 88 pour des cordes attaquées au 1/3 et au 1/6. Nous y supposons toujours que les différents points de A C B descendent normalement, ce qui n'est qu'une approximation. Leur mouvement de descente est encore uniforme, sauf au moment où ils traversent les petits triangles ombrés : c'est pendant ce passage que se produit la saccade. A l'instant où a lieu cette saccade, il y a aussi un changement de longueur de la corde KA qui instantanément devient KA¹. Ce tiraillement brusque doit servir aussi à expliquer les particularités dont quelques-unes sont indiquées sur la figure 80 (accolade E).

Mais nous n'insisterons pas; il nous suffit d'avoir montré

comment les oscillations de la corde produisent les mouvements *saccadés* du support, lesquels sont la cause du son : le

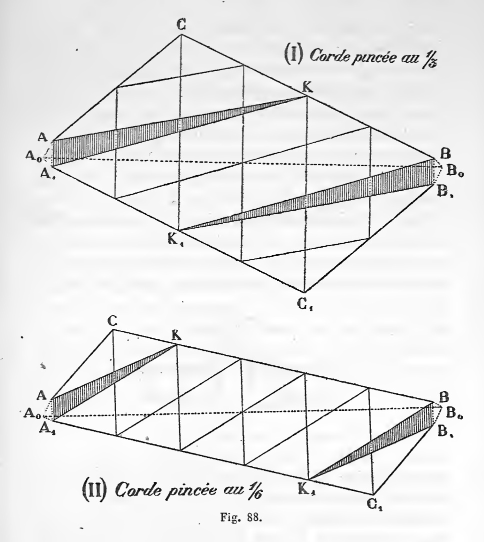


Fig. 88.

marteau, qui est le *propulseur*, déplace la corde, qui est le *transmetteur*, et celle-ci par des chocs rythmés secoue périodiquement la table d'harmonie, qui est le *corps sonore*. Ainsi celui-ci acquiert un mouvement *saccadé*, qui est fort différent du mouvement *vibratoire* proprement dit, puisque chaque saccade, dans un sens ou dans l'autre, compte pour une vibration complète et non pour une demi-vibration.

Famille des instruments à archet.

Ici les cordes sont nouées par un bout au *cordier*, ou *tire-cordes*, ou *queue* du violon ; et par l'autre bout elles s'engagent dans la gorge creuse du *sommier*, où elles s'enroulent sur des *chevilles*. Leur partie vibrante est limitée en bas par le *chevalet* qui est fixe ; elle est limitée en haut d'une façon variable, tantôt par le *sillet*, qui est situé au sommet de la *touche* (pièce superposée au *manche*), tantôt par le bout d'un doigt de la main gauche du joueur qui presse un point de la corde contre la *touche*.

De ces deux extrémités des cordes du violon, aucune n'équivaut à celles des cordes de la harpe ou du piano ; le double rôle de celles-ci est dévolu à un intermédiaire spécial appelé *chevalet*. Celui-ci consiste (fig. 89) en une petite pièce de bois,

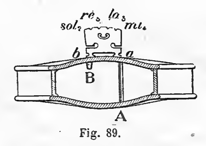


Fig. 89.

évidée et légère, reposant par deux pieds *a* et *b* sur la *table supérieure*, entre les *ouïes* ou les *S* du violon : sa crête doit supporter les quatre cordes sol_2, $ré_3$, la_3, mi_4. Enfin, à deux lignes plus bas que le pied *droit* du chevalet, c'est-à-dire sous la *chanterelle*, se dresse entre les deux *tables* un petit cylindre de bois *a*A qu'on appelle l'*âme* du violon.

Il est à remarquer que les cordes vibrent à peu près dans un plan tangent à la crête du chevalet, ou parallèle aux tables. Savart en concluait que l'*âme* était destinée à forcer la *table supérieure* et le *fond* à acquérir des vibrations trans-

versales, c'est-à-dire perpendiculaires aux vibrations des cordes. Depuis Daguin, on dit plutôt ceci : l'*âme* sert de point d'appui fixe au pied *droit* du chevalet, et celui-ci, obéissant au mouvement tangentiel de la corde, *oscille* autour de son pied *droit* qui est fixe, et *bat* de son pied *gauche* la table supérieure à chaque vibration.

Nous pensons que les deux pieds ne se conduisent pas différemment l'un de l'autre; il est donc nécessaire de souder les deux explications et de dire : la corde oscillante du violon soulève et abaisse alternativement *les deux pieds* du chevalet, comme la corde du piano soulève et abaisse alternativement *les deux extrémités* de la table d'harmonie ; chacun des pieds du chevalet frappe donc sur la table supérieure, et le rythme des deux chocs est réglé par la tension de la corde, par sa longueur, et aussi par la position du point d'attaque de l'archet. Le choc du pied *gauche b* produit un *déplacement par saccade* de la table *supérieure*, et le choc du pied *droit a* produit, par l'intermédiaire de l'âme, un *déplacement par saccade* de la table *inférieure* ou *fond;* si bien que, dans le violon, la table et le fond, qui sont rendus solidaires par les *éclisses*, agissent comme les deux extrémités de la table d'harmonie du piano.

On dira que cette assimilation est inexacte et que les sursauts des deux extrémités de la table d'harmonie du piano sont sensiblement égaux ; tandis que, dans le violon, la *table* vibre *évidemment* avec plus d'amplitude que le *fond*, puisqu'elle est plus mince et qu'elle reçoit le choc direct du pied gauche du chevalet.

A cette assertion je n'oserais opposer un démenti formel, n'ayant pas mesuré les déplacements de la table et du fond ; mais il est un détail de construction dont les théoriciens ne parlent jamais, et qui a son importance ; le voici.

L'*âme*, avons-nous dit, est située à *neuf lignes* de l'axe longitudinal du violon, comme le pied *droit* du chevalet, et à deux

lignes plus bas que ce pied *droit*; elle est normale aux deux tables. Mais à *neuf lignes* de ce même axe, sous le pied *gauche* du chevalet existe une seconde *âme* qui est non plus *transversale*, mais *longitudinale*, et que l'on appelle *barre*. Cette *barre*, nous dit le *Manuel du Luthier*, a dix pouces de long, deux lignes d'épaisseur, quatre lignes de hauteur dans son centre, et va terminer ses deux bouts en mourant sur la table à laquelle elle est collée ; elle est représentée en coupe B, dans la figure 89.

Donc : 1° la *table* du violon a sur ses bords 3/4 de ligne d'épaisseur et 1 ligne 1/2 (le double) sur sa ligne médiane ; 2° l'épaisseur du *fond* est plus forte partout de 1/2 ligne, c'est-à-dire qu'elle est de 1 ligne 1/4 sur les bords et deux lignes au centre. Il en résulte que, là où elle est frappée par le pied *gauche* du chevalet, la table supérieure de 1 ligne 1/2 est renforcée par une *barre* de 4 lignes ; elle atteint donc 5 lignes 1/2 d'épaisseur; alors que, à l'endroit où s'appuie l'*âme*, sous le pied *droit* du chevalet, la table et le fond réunis n'ont que 3 lignes 1/2 d'épaisseur. Il n'est donc pas impossible que le pied *droit* du chevalet, qui frappe en porte-à-faux sur une double table d'épaisseur 3 1/2, lui imprime des déplacements égaux en amplitude à ceux que produit le pied *gauche*, lequel frappe directement une table renforcée à 5 1/2 d'épaisseur.

D'ailleurs les inégalités des déplacements doivent exister souvent dans le violon ; elles expliqueraient, par exemple, pourquoi l'artiste obtient des sons plus éclatants en *tirant* l'archet qu'en le *poussant*, etc.

Ces indications sommaires montrent ce que l'on devrait étudier dans le mouvement des cordes : les petits zigzags particuliers de chacun de leurs points ne pourraient avoir d'importance que s'ils changeaient la nature des *chocs* imprimés au chevalet et des *saccades* qui en résultent pour les deux tables : ce sont ces dernières seules qui font le son de l'instrument et toutes ses qualités individuelles.

Cette assertion est confirmée par les précautions minutieuses auxquelles s'astreignent les luthiers: une bonne corde donne certainement une grande *facilité* à l'exécutant pour la justesse du son; mais la beauté du timbre réside surtout dans l'instrument, dans la composition et dans l'agencement de toutes ses parties. Pour l'exécution d'un morceau expressif, si un bon artiste a le choix entre un Stradivarius muni de cordes défectueuses et un Mirecourt médiocre muni d'excellentes cordes, il n'hésitera pas : il prendra le bon violon aux mauvaises cordes. Tout le monde sait cela; mais, dès qu'il s'agit de théorie, tout le monde l'oublie : nous pensons qu'il est bon de se souvenir et de conclure que c'est un travail bien inutile de chercher à représenter le mouvement des cordes par la série de Fourier.

Dans ce qui précède, nous accordons une importance énorme au *chevalet*, à l'*âme* et à la *barre:* ces trois pièces sont, la première un *transmetteur*, les deux autres des *récepteurs alternatifs* des *saccades* produites par la traction de la corde vibrante. Cette importance est justifiée par les énormes changements qui surviennent dans le timbre et dans la sonorité quand ces trois pièces sont absentes. En effet, cette absence est normale dans la guitare, la mandoline, etc. Si le timbre était dû aux seuls *HTS* des cordes, qui sont les mêmes assurément quand on pince une corde de violon, de harpe ou de mandoline, on ne saurait expliquer pourquoi les timbres de ces instruments sont si différents; et de fait on ne l'a jamais expliqué. C'est pourquoi nous pensons qu'il faut absolument renoncer à la théorie de Helmholtz, d'après laquelle devraient être identiques les pizzicati de la guitare et ceux du violon.

CHAPITRE XI

Ondes sonores et instruments à vent.

1. — Où doit-on se placer pour étudier les mouvements sonores? — Réflexion du son.

Dans l'étude précédente nous n'avons pas spécifié la nature intime, la forme exacte du mouvement aérien qui impressionne l'oreille ; nous l'avons déduite de la seule connaissance du mouvement saccadé que la corde vibrante imprime à la table d'harmonie. Mais ce mode d'étude, bien qu'incomplet, est rarement possible. De plus, il doit être toujours insuffisant ; car les meilleures déductions de la théorie ne satisfont pleinement l'esprit que si elles sont sanctionnées par l'expérience. C'est toujours celle-ci qui prononce en dernier ressort, qui affirme ou infirme les conjectures les plus séduisantes. Il faut donc de toute nécessité en arriver à la *connaissance des mouvements de l'air*. Or c'est là une étude qui devra se faire *en dehors des laboratoires;* et cette question de lieu, presque toujours négligée, a une importance de premier ordre, qu'une comparaison va nous faire sentir.

Quand on étudie la propagation de la chaleur, il n'est pas de précautions trop minutieuses dont ne s'entoure l'opérateur, pour préserver l'appareil récepteur de tout rayonnement étranger ; on le protège contre les objets voisins, contre les murs, contre le corps de l'opérateur lui-même ; on met des *écrans* partout.

Quand on s'occupe de la lumière du soleil, on la fait entrer par un *petit trou* du volet dans une *chambre noire*, où les

rayons étudiés circulent *seuls* et sont reçus par des appareils appropriés, miroirs, prismes, polariseurs, etc. Nul n'a jamais été assez fou pour opérer au grand jour, ni dans une chambre dont tous les murs seraient des miroirs, réfléchissant la lumière dans toutes les directions, et créant une foule de sources lumineuses, dites *virtuelles*, pour compliquer outre mesure les phénomènes. Ces chambres à murs miroitants ne sont exploitées que par les forains, sous le nom de *labyrinthes optiques*, et le visiteur solitaire s'y égare comme un simple Dédale.

Or, le croirait-on ? c'est dans de véritables *labyrinthes acoustiques* que l'on étudie les sons, puisque les murs de nos laboratoires et de nos appartements sont d'excellents réflecteurs pour les ondes sonores : on les entend *courir* sous les voûtes des cathédrales, on les entend *résoner* dans nos maisons. On n'opère pas seulement entre *deux* murs parallèles, qui créent une infinité de corps sonores *virtuels*, comme *deux* glaces parallèles font voir au visiteur son image mille fois répétée et retournée ; on n'opère même pas entre quatre murs, mais entre six murs (puisqu'il faut compter avec le plancher et le plafond), c'est-à-dire entre six réflecteurs qui forment un kaléïdoscope des plus complexes. On y ajoute encore des meubles, et mille objets divers qui transforment les sons comme les glaces tordues métamorphosent les figures. — Et, si la source du son est trop faible, on l'arme de résonateurs qui sont parfois des merveilles de complication : quand un son part de la boîte d'harmonie d'un violon, n'est-il pas comme la lumière d'une bougie qui nous arriverait à travers les verres chatoyants d'un lustre polychrome, et après des réflexions sur des glaces multicolores et multiformes ?

Tous ces jeux de sons ou de lumières sont parfaits pour l'auditeur ou le spectateur, qu'on veut éblouir et charmer ; elles sont détestables pour l'acousticien, qui doit fuir le charme et les éblouissements, pour se livrer à une analyse méthodique et à une minutieuse dissection.

Aussi arrive-t-il que les savants se reconnaissent incapables de vérifier l'exactitude des lois les plus élémentaires de l'Acoustique.

Ainsi M. E. Grimsehl (1) construisit un *phonomètre* sur un principe indiqué par lord Rayleigh (tendance d'un disque mobile à se placer normalement à la direction de propagation des ondes) ; puis il étudia les variations d'intensité du son d'un tuyau ouvert, placé à diverses distances du *phonomètre*, et alimenté par une soufflerie à pression variable. Mais, comme il opérait dans une salle, il ne put arriver qu'à cette conclusion « Les réflexions sur les parois de la salle modifient le phénomène d'une manière trop complexe. »

En opérant, non plus dans une salle, mais dans une plaine nue (le champ de course de Charlottenburg), M. Wien a essayé de vérifier la loi de décroissance de l'intensité d'un son avec le carré des distances : il obtint une approximation « assez médiocrement satisfaisante » (2). C'est qu'en effet il y avait là encore une paroi réfléchissante : c'était le sol du champ de courses, et on va voir qu'il rendait impossible toute vérification directe.

Ce que produit une seule réflexion.

Lorsqu'on met une bougie devant une glace réfléchissante, l'œil perçoit un phénomène résultant très simple : il voit *deux* bougies.

On n'a pas à compter ici avec les phénomènes d'interférence, parce que, si l'on prend pour unité la longueur des ondes lumineuses, l'étendue de la source et sa distance à la glace sont représentées par des nombres énormes où l'on peut jongler avee les millions.

Il en est tout autrement quand *une source sonore* est placée

(1) *Wiedemann's Annalen*, 1888, t. XXXIV, p. 1028.
(2) *Journal de Physique*, 1890, p. 570.

devant *une* surface réfléchissante ; car la distance à la surface est un nombre fort ordinaire, si on le compare à la longueur d'onde du son rendu par la source. Il en résulte que les phénomènes d'interférence (voir *Notions d'Acoustique*, p. 77 et suiv.) prennent alors une importance énorme, que nous allons essayer de mettre en relief.

Soit un corps sonore F (fig. 90), une sphère pulsante (1) animée de vibrations dirigées dans le sens de ses rayons, de façon qu'en vibrant le corps F reste sphérique ; il donne le son $fa_3 = 341$ vib., dont la longueur d'onde est à très peu près $\lambda = 1$ mètre ; il est placé au-dessus d'une surface réfléchissante parfaitement horizontale qui sera, par exemple, une nappe d'eau tranquille bien plane, et illimitée X A X ; la hauteur $AF = 3\lambda = 3$ mètres.

En se réfléchissant sur le plan XAX, les ondes sonores parties de F créent au-dessous du plan un *corps sonore virtuel* symétrique de F, qui n'est pas visible sur la figure ; et la superposition des ondes directes et des ondes réfléchies produit un état vibratoire tout spécial de l'air qui surmonte XAX. Cet état est indiqué schématiquement par la figure 90. Nous ne nous occuperons que de ce qui se passe dans le plan X A Y : en imaginant que la figure tourne autour de son axe de symétrie A Y, on aura une idée des phénomènes qui se produisent dans l'espace.

Quoique les impulsions parties de F dans toutes les directions soient rectilignes, il en résultera, pour une molécule aérienne prise au hasard dans l'espace, un mouvement communiqué qui sera *elliptique* ou circulaire. Les seules molécules vibrant rectilignement sont celles qui sont échelonnées le long des hyperboles que l'on voit sur la figure, et qui sont au nombre de $13 = 4 \times 3\lambda + 1$. Nous les avons numérotées de

(1) Cette expression est empruntée à M. Henri Gilbaut ; elle a l'avantage de figurer un corps sonore tout à fait symétrique.

O à XII, en y comprenant les axes XAX et FY, qui sont des hyperboles limites. En effet, nos hyperboles sont caractérisées par deux quantités : l'une $AF = 3\lambda = 3$ mètres $= c$, est la même pour toutes ; l'autre est différente pour toutes, c'est la distance a du point A au *sommet* de chaque hyperbole, c'est-à-dire à son point d'intersection avec la droite AF. Pour les treize hyperboles, ces distances a, évaluées en mètres, sont respectivement :

$$0 \quad \frac{1}{4} \quad \frac{2}{4} \quad \frac{3}{4} \quad \frac{4}{4} \quad \frac{5}{4} \ldots\ldots\ldots \frac{12}{4}$$

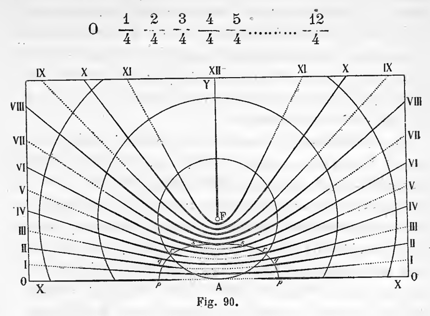


Fig. 90.

Sur les hyperboles impaires I, III, ... XI sont situées les molécules animées d'un mouvement rectiligne alternatif, dirigé de part et d'autre de la courbe : il lui est presque *normal* pour les points rapprochés de A F ; d'ailleurs, l'amplitude de ce mouvement vibratoire y est maxima sur A F, c'est-à-dire au *sommet* de chaque hyperbole ; elle décroît avec une extrême rapidité quand on s'éloigne du sommet ; c'est pour ces points éloignés qu'il y a *interférence*, destruction du son, et nous l'indiquons par une courbe en pointillé.

Sur les hyperboles paires O, II, IV, ... XII, les phénomènes sont bien différents ; d'abord la vibration rectiligne est

cette fois presque *tangente* à la courbe : elle est donc longitudinale, mais devient pourtant transversale près des sommets.

Quant à l'amplitude de la vibration, elle présente ici des particularités intéressantes.

1° Sur l'axe X A X, ou sur l'hyperbole O, la vibration est éteinte complètement vers A (où nous avons mis un autre pointillé), et l'amplitude est zéro. Elle se relève ensuite et passe par un maximum au point p ; la distance $Ap = c = AF = 3$ mètres, et l'amplitude du mouvement vibratoire en p est celle qu'acquerrait le point A, ou mieux tous les points de la circonférence ayant F pour centre et F A pour rayon, s'il n'y avait pas de surface réfléchissante.

A partir de p, l'amplitude décroît, mais beaucoup plus lentement que sur l'hyperbole I.

Sur l'hyperbole II, les points q, correspondant aux maximas, sont moins distants que les points p, et, au sommet de l'hyperbole, l'amplitude présente un minimum très sensible, mais pas entièrement nul.

Sur les hyperboles IV et VI, les points r et s, où se produisent les maximas, se rapprochent davantage, et les minimas sur A F sont peu prononcés.

Enfin sur les hyperboles VIII, X et XII, le minimum a disparu, étouffé entre les deux maximas qui se sont rejoints sur A F (1) : l'amplitude décroît donc à partir du sommet ainsi que sur les hyperboles impaires. Citons maintenant quelques conséquences qui résultent clairement de la figure 90.

(1) D'une manière générale les points maximas p, q, r, s,... sont donnés par l'intersection des hyperboles de rang *pair* avec la courbe du 4e degré ayant pour équation

$$\left\{3\,(x^2 + y^2) - c^2\right\}^2 = 4\,c^2\,(c^2 - 3\,x^2);$$

elle a la forme d'une ellipse écrasée, comme l'indique la figure ; et les seules hyperboles de rang *pair*, qui soient coupées par elle et qui présentent deux maximas, sont celles pour lesquelles a est inférieur à $c : \sqrt{3}$ ou $c \times 0,577350$.

A). — Comme les intensités i sont proportionnelles aux carrés des amplitudes α, si d'ailleurs elles décroissent comme les carrés des distances, pour un point m situé à une distance d du corps sonore F, on aura :

$$\text{(I)} \quad \alpha_m = \frac{\alpha}{d} \quad \text{et} \quad i_m = \frac{i}{d^2}$$

en appelant α et i l'amplitude et l'intensité à la distance 1.

Au lieu de cela, si l'on veut avoir des formules simples, il faut compter les distances r à partir du point A ; on trouve alors pour exprimer les *amplitudes* sur les hyperboles de rang *pair* α_p et de rang *impair* α_i.

$$\text{(II)} \quad \alpha_p = \frac{2\,\alpha\, r}{r^2 + c^2 - 2\,a^2} \quad \text{et} \quad \alpha_i = \frac{2\,\alpha\, c}{r^2 + c^2 - 2\,a^2}$$

Les *intensités* s'obtiendraient en élevant au carré ces deux expressions.

Malgré les grandes différences qui existent entre ces formules (II) et la formule (I), on peut les comparer si l'on suppose que r est très grand par rapport à c et a ; c'était le cas des expériences de M. Wien à Charlottenburg. En faisant c et $a = o$ les formules (II) deviennent :

$$\alpha_p = \frac{2\,\alpha}{r} \quad \text{et} \quad \alpha_i = o.$$

Si donc M. Wien avait pris ses mesures exactement au ras du sol, et si ledit sol avait eu partout pour le son un pouvoir réfléchissant parfait, il aurait pu vérifier la loi de décroissance des amplitudes qui sont inversement proportionnelles à l'éloignement r de la source. Mais à 1 mètre au-dessus du sol il ne pouvait réussir ; en effet, l'hyperbole I a son *sommet* à 25 centimètres du sol et s'élève progressivement à mesure qu'on s'éloigne de la source. En restant à 1 mètre du sol, M. Wien traversait successivement les hyperboles III, II, I, et il se rapprochait toujours de l'hyperbole O sans jamais l'atteindre.

Il sera donc parfaitement inutile de chercher à vérifier la loi

de décroissance de l'intensité du son, tant qu'on ne pourra pas opérer en l'air, en ballon, loin de tout réflecteur, ou tant qu'on ne disposera pas d'une surface plane parfaite. Alors même il sera nécessaire de connaître au préalable son pouvoir réflecteur, lequel peut varier avec l'inclinaison, ainsi que cela se produit pour la lumière et la chaleur.

B) *Signaux acoustiques.* — Supposons qu'on s'élève à quelques mètres au-dessus du sol, et que, partant de loin, on se rapproche du corps sonore F : on traversera successivement des hyperboles impaires où le son est nul, et des hyperboles paires où le son est maximum ; et ces alternatives d'apparition et de disparition du son pourront se reproduire un nombre de fois d'autant plus grand qu'il y aura un plus grand nombre d'hyperboles. Or ce nombre croît avec la hauteur de la note donnée par le signal F, et avec l'élévation de ce signal au-dessus du sol ; il est donc facile de comprendre la cause d'un phénomène décrit d'après *Nature* dans la *Revue Scientifique* du 17 août 1895 ; voici en quoi il consiste.

Un navire situé à 4 milles 1/2 d'une sirène acoustique se dirige droit sur ce signal. A 2 milles 3/4 on commence à entendre le son ; il devient brusquement très intense à 2 milles 1/2 ; il est presque imperceptible entre 1 mille 3/4 et 1 mille 1/2 ; plus près il reparaît très fort ; à 1/2 mille règne un silence absolu, et à 1/4 de mille le son reparaît de nouveau pour ne plus s'éteindre.

Ces faits n'ont pas besoin d'explication et nos hyperboles disent clairement que les choses *doivent* se passer ainsi. Il y a pourtant une différence sérieuse : c'est que nos hyperboles parlent de *mètres*, et que le navire parle de *milles;* or le mille vaut 1,852 mètres.

Cette différence s'explique très simplement par la rotondité de la terre ; car si l'on arrondit en circonférence la ligne droite XAX, les hyperboles vont se déformer et leurs branches s'abaisser en même temps que AX

La déformation est d'ailleurs bien plus considérable qu'on ne l'imaginerait au premier abord ; car l'hyperbole O devient une circonférence, et, à une certaine distance, les branches de l'hyperbole I arrivent à disparaître tout à fait, pour cette excellente raison qu'il n'y a plus de rayon réfléchi : c'est quand le rayon sonore parti de la source devient tangent à la sphère terrestre. Ce phénomène se produit à la distance de 1 mille, si la source est élevée de 27 centimètres seulement. Ensuite l'éloignement du point de tangence devient :

2	milles si l'altitude de la sirène	est	1 mètre,
3	—	—	2,4
4	—	—	4,3
5	—	—	6,8
6	—	—	9,7
8	—	—	17,1
10	—	—	26,9
12	—	—	38,8
15	—	—	60
20 (1)		—	107 etc.

C) *Analyse des sons.* — La figure 90 nous indique encore un procédé d'analyse des sons qui mériterait bien autrement confiance que l'emploi des résonateurs. En effet, nous avons supposé que le corps sonore F rendait $fa_3 = 341$ vibrations et qu'il était situé à 3 mètres au-dessus du sol. Comme ce fa_3 est le 6e *H T S* de *si* $\flat_0$, supposons maintenant qu'on fasse sonner

(1) Pour avoir la distance d en *milles* quand on connaît la hauteur h en *mètres*, on peut se servir de la formule très simple $d = \sqrt{h}$, quoiqu'elle donne un résultat *un peu trop fort.* Mais l'approximation est bien suffisante, par exemple, pour résoudre un problème de ce genre : on navigue loin des côtes et l'on se trouve à 9m,7 au-dessus du niveau de la mer ; on voudrait savoir quel est le rayon du cercle de l'horizon visible. La formule répond 6, 2, et le tableau ci-dessus répond 6 milles exactement.

successivement en F les six corps sonores donnant les sons simples suivants :

Notes.....	*si* ♭0	*si* ♭1	*fa*2	*si* ♭2	*ré*3	*fa*3
Vibr......	56,9	113,8	170,7	227,6	284,4	341,3
Rang.....	1	2	3	4	5	6

Le 1er corps, sonnant *si* ♭0 dont le $\lambda = 6$ mètres, donnera naissance, en dehors des axes AX et FY, suivant lesquels nous savons que le son a toujours des intensités maximas (1), donnera naissance, dis-je, à une hyperbole qui se confondra avec VI, et sur laquelle le son s'éteint très vite à mesure qu'on s'éloigne de F.

Le 2e corps, sonnant *si* ♭1 dont le $\lambda = 3$ mètres, donne naissance à deux hyperboles à intensité minima, qui coïncident avec III et IX, et à une hyperbole à intensité maxima VI.

Le 3e corps, sonnant *fa*2 dont le $\lambda = 2$ mètres, donnera 7 hyperboles, dont 4 à intensités maximas O, IV, VIII, XII, et 3 à intensités minimas II, VI, X.

Le 4e corps, sonnant *si* ♭2, dont le $\lambda = 1^m,5$, donnerait 9 hyperboles ; les maximas seraient situés sur O, III, VI, IX, XII, et les minimas sur 4 hyperboles intermédiaires qui ne sont pas tracées sur la figure, mais dont la position est facile à marquer.

Le 5e corps, sonnant *ré*3 dont le $\lambda = 1^m,2$, donnerait 11 hyperboles; il n'y a de tracées que O et XII, qui sont toujours des *maximas*, et VI qui est une minima.

Le 6e corps, sonnant *fa*3 dont le $\lambda = 1$ mètre, donnerait les 13 hyperboles de la figure 90. Nous savons que les hyperboles paires correspondent aux maximas et les impaires aux minimas.

(1) Ce fait est dû à ce que AF a été pris égal à un multiple *pair* de $\frac{\lambda}{4}$; si AF était un multiple impair de $\frac{\lambda}{4}$, la direction FY correspondrait à des *minimas* d'intensité.

Supposons maintenant que le son $1 = si\ \flat_0$ soit composé, qu'il soit, comme les fournitures d'orgues, accompagné de ses *H T S* jusqu'au 6e inclusivement; que se passera-t-il? — Tous les phénomènes que nous venons d'énumérer isolément vont

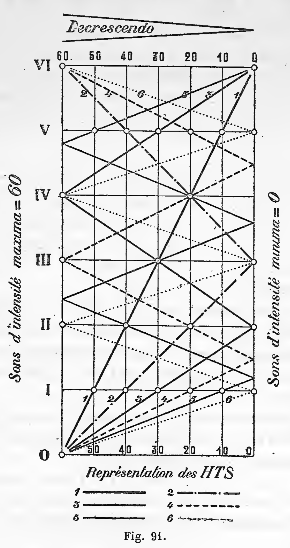


Fig. 91.

se superposer; par conséquent, pour un auditeur s'élevant dans l'atmosphère le long de la verticale O - VIII (fig. 90), les sons s'éteindraient d'abord successivement, en commençant par les plus aigus, puis reparaîtraient successivement avec une

fréquence réglée par leur période personnelle. Nous avons construit la figure schématique 91 pour rendre compte de ces apparitions et disparitions successives.

Les chiffres romains de I à VI représentent les hauteurs où l'on atteint les hyperboles I, II, ... VI de la figure précédente. Les *H T S* impairs 1, 3, 5 sont figurés par des lignes pleines d'épaisseur décroissante, et les *HTS* pairs 2, 4, 6 par des pointillés caractéristiques ; leurs intensités croissent ou décroissent selon que les lignes brisées qui les représentent s'approchent ou s'éloignent de la barre O - VI ; elles sont représentées par des nombres allant de 0 à 60.

La figure montre clairement que, à la hauteur de l'hyperbole VI, tous les sons impairs 1, 3, 5 sont éteints ; on devrait donc entendre l'*octave* 2 bien nette et bien nourrie, puisqu'elle est accompagnée de ses deux premiers *H T S*, 4 et 6. A la hauteur de l'hyperbole IV, on devrait entendre la *douzième* 3, avec son 1er $H\ T\ S = 6$, puisque les autres sons 1, 2, 4 et 5 ont leur amplitude de vibration réduite au 1/3, c'est-à dire leur intensité réduite au 1/9, ou presque à zéro, etc.

L'expérience n'a jamais été faite avec une fourniture de 6 tuyaux. Mais si la théorie de Helmholtz était vraie, il ne serait pas nécessaire de se servir d'une fourniture : un corps sonore ordinaire, tuyau, sirène, etc., serait bien suffisant, puisque la théorie affirme que leur timbre est dû à la coexistence des harmoniques. A ce point de vue, on peut dire que l'expérience est faite depuis longtemps, et pour moi personnellement elle se répète tous les jours.

La ville d'Alger, en effet, est bâtie en amphithéâtre en face de la mer, et les appartements du boulevard de la République ont leurs fondations à l'emplacement de l'ancien rivage ; celui que j'occupe est donc situé au bord de la mer à une altitude de 35 mètres. Les navires qui sont en rade ou dans le port font sonner leurs trompes, sifflets ou sirènes à toute distance, à toute altitude, dans une foule de tons. Quand ils sont éloignés

du port, le son qui arrive à ma fenêtre correspond à un point d'une hyperbole de faible numéro O ou I, ou II tout au plus. A mesure qu'ils s'approchent, le son qui m'arrive correspond à une hyperbole de rang plus élevé. Quand le bateau est à 150 mètres, je suis certainement au-dessus de l'hyperbole VI, et jamais je n'ai entendu les changements de *timbres* et de *hauteurs* que commanderait la théorie de Helmholtz ; c'est donc qu'elle est fausse.

L'expérience citée plus haut des *Signaux Acoustiques* fixes, entendus par le navire qui s'approche ou s'éloigne, nous force à conclure dans le même sens : c'est l'*intensité* du signal qui seule est variable, ce n'est jamais sa *hauteur* ni son *timbre*.

Les phénomènes de *réflexion* sur un plan pourraient donc servir à analyser le son, comme la *réfraction* à travers un prisme permet d'analyser la lumière.

De quelques phénomènes où la réflexion joue un rôle.

Quand on s'est rendu compte de la complexité des phénomènes dus à une seule réflexion sonore, on peut essayer de s'imaginer ce que produiront plusieurs réflexions.

a). — Nous avons signalé (Acoustique, p. 89) les expériences de N. Savart faisant vibrer un timbre devant un mur ; il y avait déjà deux réflecteurs, un bon et un mauvais, le mur et le sol. Savart se trouvait donc en présence de *quatre* corps sonores, un réel et trois virtuels ; et il a observé non sans peine les résultats dus à *une seule* réflexion.

b). — R. Kœnig a fait aussi une expérience intéressante où une seule réflexion semble intervenir. Le diapason $ut_7 = 4096$ vib. a une longueur d'onde peu supérieure à 8 centimètres ; le quart de sa longueur d'onde est donc 2 centimètres, et, si on le fait vibrer devant une glace réfléchissante, on trouvera, sur une longueur de 60 centimètres, 30 hyperboles comme celles de la figure 90. Nous avons dit que l'axe F Y était un maxi-

mum ou un minimum suivant que la distance A F est un multiple *pair* ou *impair* de $\frac{\lambda}{4}$; si donc on tient à la main le diapason ut_7 entre l'oreille et la glace, et si on allonge ou raccourcit le bras de 60 centimètres, l'oreille sera frappée par 15 maximas pendant la durée de ce mouvement. Si le mouvement dure un quart de seconde, l'oreille percevra $4 \times 15 = 60$ maximas par seconde, elle entendra le son $60 = si_0$.

En réalité, R. Kœnig était placé dans un appartement ayant six murs ou planchers réfléchissants ; la supériorité de la glace comme réflecteur, et la rapidité de l'expérience lui ont permis d'observer le phénomène simple qui vient d'être décrit.

c). — On se trouve dans un cas analogue quand on écoute un écho ; pourtant les conditions diffèrent en ce sens que l'obstacle n'est pas toujours le meilleur réflecteur : le sol peut l'égaler ou le surpasser. On conçoit en outre que, vu les anfractuosités du sol et de l'obstacle, les hyperboles (théoriques) s'entrecroisent de façon très complexe ; les maximas sonores qui impressionnent l'oreille lui parviendront fort irrégulièrement. Or nous avons dit que l'*irrégularité* des pulsations était faite pour nous aider à comprendre l'existence des *sous-harmoniques*, des *H T I* d'un *S F* donné, et que ces *H T I* sonnent en *mineur*. C'est là certainement que gît l'explication du timbre spécial de l'écho, cette « Nymphe en pleurs qui se plaint de Narcisse ».

d). — Il paraît que certains échos ne se contentent pas de rendre les timbres plaintifs. Ainsi, dans son *Etude de la Nature*, M. Houzeau signale les propriétés merveilleuses du *Rocher des Oiseaux*, l'une des curiosités du pays de Galles, aux environs de Tal-y-Llyn : « Des chœurs chantés devant lui se transforment, avec l'éloignement, en une discordance blessante, tandis que des voix discordantes, mais convenable-

ment choisies, produiront, pour l'oreille qui reçoit de loin les ondes altérées, de véritables accords (1). »

e). — *Oreille de Denys.* — On l'appelle aussi *grotte parlante;* elle est haute de 25 mètres et profonde de 65 mètres. « C'est une carrière à voûte triangulaire, sombre et imposante comme un antre de sibylle. Ici la sonorité est extraordinaire, on croirait se trouver dans l'âme d'un prodigieux instrument. Dès l'entrée les sons les plus subtils, le plus léger froissement de feuilles, le souffle qui passe, le bruit le plus vague se répercutent et résonent multipliés et prolongés.

« Lorsque plusieurs personnes causent à l'entrée, les sons des voix se réunissent, et les profondeurs de la voûte retentissent alors de clameurs confuses. Mais lorsque le custode qui vous accompagne *ferme avec violence* la porte de l'entrée, c'est un vacarme effroyable, une batterie d'artillerie grondante entremêlée de rugissements fauves (2). »

f). — *Phonéidoscope* de M. Sedley-Taylor (3). — On sait les couleurs variées que prennent les lames minces, les bulles de savon, sous l'influence de la lumière. M. Sedley-Taylor dépose une lame mince de liquide sur un trou percé dans la base inférieure d'un cylindre, et fait agir les ondes sonores sur cette base, au moyen d'une embouchure et d'un tube de caoutchouc qui pénètre par la seconde base du cylindre. Sous l'action des ondes sonores, les colorations se disposent en dessins réguliers dont la figure 92 donne une idée. On y voit des bandes colorées ainsi que des tourbillons associés par couples et tournant en sens contraire.

Quand nous aurons dit que cette figure *compliquée* est due à ce que Helmholtz appelle un *son simple*, à un diapason armé

(1) Ce passage est cité par M. Stanislas Meunier dans la *Nouvelle Revue* du 15 décembre 1895, p. 855.
(2) *Le Tour du Monde*, 23 novembre 1895, n. 47, p. 568.
(3) *Journal de Physique*, 1879, p. 92.

de son résonateur, on en conclura certainement que les réflexions nombreuses, que subissent les ondes sonores à l'intérieur du tube et du cylindre, compliquent immensément un

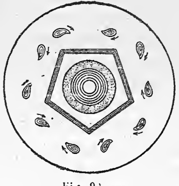


Fig. 92.

phénomène qui doit être simple. Sans doute les dessins phonéidoscopiques varient avec les sons qui les forment, et il est probable qu'ils sont caractéristiques ; mais ce n'est pas dans ce grimoire, actuellement indéchiffrable, que nous pouvons apprendre à lire.

La même observation doit, suivant nous, s'appliquer à tous les cas où l'on fait intervenir des réflexions sur des surfaces compliquées, paraboloïde du phonautographe, cône du phonographe, flammes aux voyelles de Kœnig, etc. En particulier les courbes obtenues par le Dr Hermann ne nous révèlent qu'un détail individuel du phénomène dont les dessins de Sedley-Taylor figurent quelque peu l'ensemble; elles sont donc plus incapables encore de nous éclairer.

g). — Notre appréciation est la même relativement aux particularités surprenantes des expériences de MM. J. Violle et Th. Vauthier sur la propagation du son dans un tuyau cylindrique de grand diamètre (3 mètres) entre Argenteuil et Cormeilles (3 kilomètres). — Par exemple, une batterie rapide exécutée à l'origine du tuyau, sur les notes de l'accord parfait 4, 5, 6, n'a pas présenté au retour le moindre changement

dans le rythme. — Au contraire, quand les notes 4, 5, 6 n'ont qu'une existence hypothétique, celle qu'on leur octroie comme *HTS* du son 1, quand elles sont supposées émises simultanément avec lui, elles se séparent de lui dans le trajet et se présentent au retour dans l'ordre 6, 5, 4. Ce fait seul est une preuve que les *HTS* 4, 5, 6 n'existent pas dans le son 1, et qu'ils sont probablement *créés* par les réflexions dans le tuyau. Du reste, aucune explication de ce phénomène étrange n'a encore été donnée.

h). — *Anneaux colorés de M. Adrien Guébhard.* — L'auteur obtient ces anneaux sur « la surface *fraîchement nettoyée* d'un mercure *très* impur ». Pour cela, au-dessus du miroir métallique, il émet les voyelles sur un ton « bien pur et bien soutenu pendant quelques secondes, mais sans effort anormal, et seulement avec assez d'intensité, ou à une distance assez faible, pour que la vapeur d'eau contenue dans l'haleine n'ait pas le temps de se mettre en désaccord (?), en vertu de son élasticité de tension, avec le jet gazeux qui lui sert de véhicule ».

Ces considérations sont bien peu compréhensibles ; mais nous croyons que l'auteur se trompe complètement, quand il croit que ses « bandes colorées peuvent être considérées comme de véritables *courbes de niveau,* peignant en section plane la distribution des densités de la vapeur à l'intérieur du jet humide au moment du refroidissement » (1).

En effet, les longueurs des ondes sonores qui sortent de la bouche d'un homme varient entre 4 mètres et 80 centimètres ; les *quarts* de longueur d'onde qui séparent les ventres des nœuds varient donc de 1 mètre à 20 centimètres ; or ces intervalles sont de quelques millimètres dans les dessins obtenus par Guébhard et que reproduit notre figure 93. — De plus, il n'y a aucune interférence possible *sur* la face plane réfléchis-

(1) *Journal de Physique*, 1880, p. 242.

sante de notre figure 90. Ces deux faits ruinent de fond en comble la théorie de l'auteur.

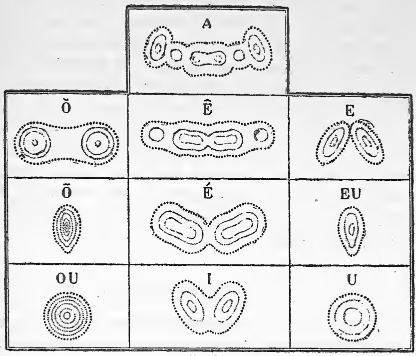


Fig. 93.

Mais si les figures de Guébhard ne sont pas dues à l'interférence d'ondes sonores, qui sont trop grandes et courent trop vite, quelle est donc leur origine? — A notre avis elle réside dans les *flots aériens*, dans les *courants d'air humide* qui sortent de la bouche diversement conformée (1).

Guébhard avoue, en effet, que l'on n'obtient pas toujours les formes caractéristiques (?) de la figure 93; et l'on échoue certainement quand on ne donne pas à l'orifice buccal la forme convenable. Or, comme on peut prononcer A avec des variétés infinies, et dans la forme de la bouche, et dans sa distance au bain de mercure, nous en concluons qu'on doit obtenir,

(1) Les *courants aériens* jouent aussi un rôle dans la formation des dessins de Sedley-Taylor, du phonautographe, du Dr Hermann, etc.

pour la seule voyelle A, une foule de dessins variés. Cela ne se produirait pas si les dessins étaient dus à la superposition des ondes sonores des *vocables* ou *H T S caractéristiques*.

Concluons donc que, si l'on veut découvrir expérimentalement les causes du timbre, ou vérifier expérimentalement une théorie quelconque sur ces causes, il faudra se garer autant que possible des réflexions qui compliquent outre mesure les phénomènes sonores les plus simples.

M. Henri Gilbaut, professeur au lycée de Toulouse, l'a admirablement compris : il s'est placé, en effet, jusque sur les toits du lycée, pour se mettre à l'abri des phénomènes de réflexion ; mais il n'a étudié jusqu'ici que *l'émission* et la *transmission* des sons ; nous souhaitons qu'il ne s'arrête pas en si bonne voie (1).

II. — Localisation du son.

En attendant la production sans doute fort éloignée de ces expériences décisives, nous pensons que, si on la précisait, l'explication vague que nous venons d'indiquer pour les expériences d'Adrien Guébhard pourrait jeter quelque clarté sur les phénomènes de « localisation du son », dont parlent tous les professionnels du chant, et que nous avons brièvement résumés à la fin du chapitre VI.

Mais avant d'arriver à la voix humaine, qui est bien trop complexe, nous nous adresserons d'abord à un cas plus simple.

Pavillons.

Chacun sait que ces évasements terminaux s'adaptent à tous les instruments à vent (y compris le porte-voix, et excepté les flûtes), et qu'ils influent beaucoup sur les qualités des sons de ces instruments.

(1) Lire les *Comptes Rendus* de l'Académie des Sciences, 1894.

Jusqu'ici les timbres ont été attribués surtout aux *embouchures;* elles sont, en effet, très différentes pour la flûte, pour la clarinette, pour le basson, pour le clairon, etc., et certes nous ne voulons pas contester l'influence de cette extrémité, de la *bouche* des instruments sonores. Mais le deuxième orifice ne présente-t-il pas, lui aussi, des divergences considérables chez ces mêmes instruments ?

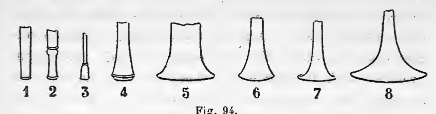


Fig. 94.

1, Flûte. — 2, Flageolet. — 3, Cornemuse. — 4, Hautbois. — 5, Ophicléide. — 6, Clarinette. — 7, Clairon. — 8, Cor de chasse.

La figure 94 nous dispense de répondre à cette question pour les instruments isolés. Nous pourrions, d'ailleurs, constater des différences du même ordre dans les nombreux jeux des orgues, prestant, nasard, cornet, flûte, trompette, bombarde, voix humaine, etc. Et alors nous poserons cette question : Est-il admissible que ce soit par pur caprice que les facteurs aient créé, qu'ils créent encore, et qu'ils conservent si soigneusement une si grande variété de formes ? Evidemment non ; et d'ailleurs chacun a pu constater par soi-même combien diffèrent dans les tuyaux les sons des flûtes et ceux des bourdons (dits aussi tuyaux ouverts et tuyaux bouchés), et combien diffèrent aussi dans le cor les *sons ouverts* et les *sons bouchés*.

Pour arriver à une explication (évidemment très rudimentaire) de ces différences, rappelons que, dans les *pavillons*, qui sont des enveloppes de l'air sonore, se forment des *anticyclones* dont nous avons dit qu'ils étaient les vrais corps sonores ; ces anticyclones épousent évidemment les formes diverses des pavillons ; ils ont donc des constitutions spéciales, et il est à présumer qu'ils ont les timbres sous leur dépendance.

*

Soit donc un entonnoir conique O S M (fig. 95), et un point sonore au sommet S. Si l'air de l'entonnoir est calme, il s'y produira des ondes sphériques, telles que M B M_1, ayant S pour centre. Mais s'il arrive *du vent* par le tube OS, la formation de l'anticyclone modifiera considérablement la courbure de ces ondes.

On sait en effet que, si *v* est la vitesse du *vent*, la vitesse du *son*, qui est 340 mètres par seconde dans l'air calme, devient 340 + *v* dans la direction du vent, et 340 — *v* dans la direction opposée. Or, à cause de l'anticyclone, il règne dans l'entonnoir (v. chap. VII) des vents qui sont centrifuges près des parois et centripètes le long de l'axe. La *vitesse du son* sera donc augmentée vers le pourtour et diminuée au centre ; de façon que, si le vent est suffisamment vif, l'*onde sphérique* M B M_1 se transformera en *onde plane*, ou même en *onde concave.*

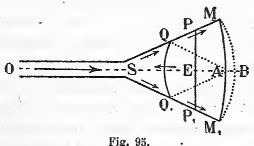


Fig. 95.

Si l'entonnoir est peu ouvert (fig. 95), tous les cas peuvent se présenter : 1° le vent étant très vif près du sommet S, l'onde sonore sera d'abord *concave* comme Q Q_1 ; — 2° le vent devenant moins vif à mesure qu'on s'éloigne de S, l'onde deviendra *plane* en P P_1 ; — 3° elle sera *convexe* un peu plus loin en M A M_1 ; mais la courbure de M A M_1 sera moindre que celle de l'axe de cercle M B M_1.

Ces faits sont-ils possibles ? Pour nous en rendre compte, admettons, comme un cas très simple, que les vitesses de front et de recul dans l'anticyclone aient la même valeur numérique

v, et cherchons quelle doit être cette valeur pour que le son qui descend le long de S M avec vent favorable arrive en P, en même temps qu'arrivera en E le son qui remonte S A avec vent contraire. Un calcul très simple, si l'on appelle s l'angle au sommet du cône, nous donnera le résultat suivant :

$$\text{(I)} \quad v = 340^{\text{m}} \operatorname{tg}^2 \frac{s}{4}.$$

Comme d'ailleurs la vitesse d'écoulement de l'air est proportionnelle à la racine carrée de la pression qui produit le courant, en combinant la formule (I) avec celles du chapitre IV, on trouvera :

$$\text{(II)} \quad p = 56^{\text{mm}} \operatorname{tg}^4 \frac{s}{4} \text{(pour le mercure)}$$

$$\text{(III)} \quad h = 76^{\text{cm}} \operatorname{tg}^4 \frac{s}{4} \text{(pour l'eau)} ;$$

c'est-à-dire que les *pressions* nécessaires pour produire une onde plane croissent proportionnellement à la quatrième puissance de la tangente du quart de l'angle au sommet du cône.

On en déduit le tableau suivant :

s en degrés	v en mètres	p en mercure	h en eau.
15°	1m,46	0mm,01	0cm0,14
22°30′	3,3	0,05	0,07
30°	5,9	0,17	0,23
45°	13,4	0,88	1,18
60°	24,4	3	3,9
90°	49,8	12	16,3
120°	113,3	62	84,6

Ce tableau nous explique d'abord pourquoi l'expérience de la figure 54 réussit bien mieux avec les entonnoirs peu ouverts : quand l'angle diminue de *moitié*, la pression qui produit l'écoulement peut tomber à *un vingtième* sans cesser de produire le même effet.

On voit aussi que, dans les conditions où nous avons posé le problème, une pression minuscule de 1 millimètre d'eau serait suffisante pour produire une *onde plane* dans un cône de 26° environ, et une pression de 1 millimètre de mercure dans un cône approchant de 50°.

Or nous savons que les pressions vocales sont bien supérieures, puisque l'inspiration calme correspond à 3 millimètres de mercure, la parole ordinaire à 12 millimètres, et le souffle du joueur de clarinette à 22 millimètres. Ces pressions correspondent elles-mêmes à des angles très grands de 60°, 90° et 100°. Par conséquent, la possibilité de la formation d'*ondes concaves*, *planes* ou *convexes* à l'intérieur d'un cône est très admissible.

Pour comprendre la portée pratique de ces faits, il suffit de se rappeler que l'oreille croit à l'existence d'un corps sonore au *centre de courbure* des ondes qui viennent l'impressionner : d'où les conséquences suivantes.

a). — Un pavillon court et étroit, limité à QSQ_1 (fig. 95), donnerait à sa sortie une onde concave QQ_1 dont le centre est en avant du pavillon vers A ou B. Il y aura donc, en avant du pavillon, un corps sonore isolé et libre, qui produira un son clair ; n'est-ce pas un peu le cas des trous latéraux de la flûte ?

b). — Un pavillon un peu moins court, avec le même courant d'air, produirait une onde plane PP_1 ; elle a pour caractère essentiel de se propager dans une direction unique, qui est celle de l'axe SAB. Nul instrument ne répond exactement à ce cas, qui n'est nullement désirable pour un instrument de musique, mais qui serait l'idéal pour un *porte-voix*. Tous les instruments à pavillon possèdent plus ou moins cette propriété de *porter le son* principalement dans la direction qui fait face à leur pavillon.

c). — Un pavillon plus long donnera une onde MAM_1 très

peu bombée, dont le centre sera à gauche, vers le point O, c'est-à-dire à l'*intérieur du tube* de l'instrument. N'est-ce pas à cela, plus qu'à leurs anches battantes, *qui ne battent pas*, que les hautbois, bassons, clarinettes, etc., doivent leur timbre renfermé, nasillard, ému? — Une chose viendrait à l'appui de notre dire, c'est que ce caractère doit s'accentuer avec un souffle plus vif, qui fait des anticyclones plus rapides, par conséquent des ondes M A M_1 plus plates, et un corps sonore virtuel O plus interne. Or voici ce que nous lisons dans l'ouvrage de C. Colomb: dans la clarinette les sons du *médium* « respirent la fierté, la tendresse noble et héroïque » ; — « les notes *aiguës* du basson ont quelque chose de pénible et de souffrant, et font penser à des soupirs *étouffés* ».

d). — Dans le pavillon *très évasé* de la trompette ou du cor de chasse (fig. 96), l'onde plane, formée vers P P_1, se trans-

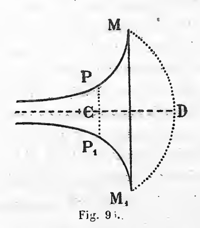


Fig. 96.

forme en une onde M D M_1, dont la courbure correspond à un corps sonore virtuel voisin de C, qui enverra ses ondes surtout dans la région de l'espace située à droite de M M_1. Les sons de ces instruments sont plus clairs, plus *dégagés* que ceux des instruments à pavillon maigre et peu ouvert.

Mais parfois, dans ces grands pavillons évasés, on introduit des *sourdines;* elles consistent essentiellement en des *écrans*

circulaires, percés d'un trou central, qui s'adaptent à peu près en PP_1 : le corps sonore C est alors relégué *derrière l'écran*, et sa sonorité se trouve grandement diminuée et assourdie.

Nota. — On adapte aussi de petits trous, ou de petits tubes à certains tuyaux des orgues qui, pour cette raison, sont dits *tuyaux à cheminée* : ils sont à embouchure de flûte, et par conséquent ils n'ont pas de pavillon et ne sont pas traversés par des courants d'air : aussi la modification du timbre que produisent les *cheminées* des flûtes est-elle bien faible, comparée à l'étouffement que produisent les sourdines des pistons et des cors.

e). — *Porte-voix.* — C'est un tube de forme conique ; à son extrémité la plus étroite, il est muni d'une embouchure large, évasée de façon à s'appliquer sur la bouche et à l'envelopper extérieurement, tout en permettant aux lèvres de se mouvoir avec facilité au dedans. A l'extrémité opposée est adapté un pavillon que l'on oriente dans la direction où l'on veut *porter* la voix. Ce pavillon est *peu évasé*, ce qui est utile, comme nous l'avons dit, pour la conservation de l'*onde plane*.

Ceux qui ont expérimenté sur le porte-voix sont arrivés à des conclusions déconcertantes pour la théorie ordinaire de la réflexion des rayons sonores ; en voici quelques-unes.

1. Le tube conique du milieu peut être remplacé sans désavantage par un tube cylindrique.

2. Il peut être tapissé de drap en dedans sans perdre de son efficacité.

3. Certains sons ne sont pas « renforcés ».

4. Quand le renforcement existe, il n'a pas lieu « seulement dans la direction de l'axe, mais dans toutes les directions, *que l'instrument soit muni ou non de son pavillon* ».

Ces derniers mots sont de Daguin ; ils nous montrent que cet expérimentateur a plutôt étudié le porte-voix comme

appareil statique de résonance. Hassenfratz a fait de même, puisqu'il a écouté le tic-tac d'une montre placée à l'embouchure. Or ce tic tac ne produit aucun *écoulement* gazeux dans le porte-voix ; et c'est l'absence ou l'existence de ces écoulements qui expliquera les faits contradictoires signalés.

Ainsi, quand il n'y a pas de *courant* d'air, un tube cylindrique pourra remplacer le tube conique, puisque les tubes cylindriques sont employés couramment dans nos maisons pour transmettre les sons et les porter au loin.

Quant aux « certains sons » qui ne sont pas « renforcés », ou qui sont « renforcés » dans toutes les directions » (?), notre théorie les *devine* aisément. En effet, le porte-voix est surtout efficace lorsque, après qu'on a bien embouché l'instrument, on y parle lentement en prolongeant les sons, afin que *le vent* ait le temps d'arriver au pavillon et d'y produire l'anticyclone. Or ce temps n'est pas négligeable ; il peut atteindre et dépasser une seconde, puisque les porte-voix ont d'habitude une longueur approchant deux mètres (1), et que la vitesse du vent peut être inférieure à ces deux mètres, tandis que le son les parcourt en 1/170 de seconde.

En conséquence, ne seront pas « renforcés », ou plutôt ne seront pas *portés au loin :*

1° Les sons trop brefs, qui n'ont pas le temps de pousser leur *vent* jusqu'au pavillon ;

2° Les sons issus d'une glotte trop serrée qui laisse échapper un *vent* insuffisant ;

3° Les sons émis *devant* et non *dans* l'embouchure, avec lèvres non appuyées, c'est-à-dire avec perte de *vent.*

En un mot, le bon fonctionnement du porte-voix demande que la voix qu'on lui confie produise dans son intérieur un *écoulement* gazeux de durée et de débit suffisants.

(1) On en a fait qui dépassaient 7 mètres ; ils portaient la *parole* à plus de 4 kilomètres, et les sons *non articulés* beaucoup plus loin. Il est évident que ces portées n'avaient pas lieu « dans toutes les directions. »

Voix humaine.

Nous venons de voir que les divers pavillons ont pour effet de créer des *corps sonores virtuels* diversement placés à l'intérieur ou à l'extérieur des tubes des instruments. Ces corps sonores sont en prison dans le basson caverneux ; ils sont à l'aise dans le pavillon des trompettes éclatantes, et Gluck a pu réemprisonner et rendre caverneux les sons de deux cors en abouchant leurs pavillons l'un contre l'autre. — Au contraire le facteur Sax a extériorisé le corps sonore, et lui a permis de faire face à l'auditoire, en ajoutant au pavillon de la clarinette basse un réflecteur métallique incliné qui réfléchit le son et l'empêche de s'amortir en visant le sol.

De plus, la position de ce corps sonore virtuel dans l'instrument n'est pas fixe : elle est moins *en dehors*, lorsqu'on dépense plus de vent et qu'ainsi les courants de l'anticyclone sont plus vifs ; et ce fait permet au joueur habile de produire à volonté des sons plus voilés ou plus clairs, plus doux ou plus éclatants.

Enfin le son *porte* d'autant mieux dans une direction, que l'onde sortant de l'instrument dans cette direction ressemble davantage à une *onde plane.*

Or n'est-ce pas là l'image affaiblie de ce qui se passe dans l'appareil vocal humain? Pour celui-ci, en effet, la voix est engendrée dans les ventricules de Morgagni par les cyclones de Lootens; elle crée, sous l'épiglotte d'abord, et ensuite dans le pharynx, des ondes sonores éminemment variables avec la forme de ces parties. Suivant que ces ondes pharyngiennes sont plus ou moins *convexes* ou *concaves*, le *corps sonore virtuel*, situé à leur centre de courbure, est exposé, est *localisé* en des endroits divers : il sera au sommet de la tête si l'onde est concave ; il sera au fond de la gorge si l'onde est convexe ; il descendra jusque dans les bottes, si l'onde est très peu convexe et se rapproche de l'onde plane.

Mais, à leur tour, en arrivant à la bifurcation naso-buccale, ces ondes vont se transformer encore. Si nous laissons de côté les cornets du nez, et ne nous occupons que de la bouche, il est visible que cette cavité agit à la façon d'un pavillon ; et tout changement de forme de ce pavillon créera des ondes sonores spéciales, dont la *courbure* sera caractéristique au sortir des lèvres. En remontant au *corps sonore virtuel* situé au centre de courbure de ces ondes, on le trouvera dans différentes parties de la tête, soit en haut, soit en bas, soit même derrière la nuque (voir l'énumération à la fin du chap. VI) ; et, s'il se découvre au-dessus de la voûte palatine, on pourra dire, avec MM. Browne et Behnke et tant d'autres, qu'il y a sur cette voûte « réverbération du son ».

En particulier, si la bouche est largement ouverte comme le pavillon des cors, le *corps sonore virtuel* sera situé dans la bouche, d'où cette expression qu'on chante « dans le masque » ; si l'onde sortante est presque *plane*, on pourra dire que la voix *porte*, c'est-à-dire se fait entendre au loin ; — mais, si l'onde sortante est convexe, *on chantera de la gorge*, ou la voix sera *mal placée*, etc.

Si au contraire l'orifice est très réduit, comme lorsqu'on prononce O, les ondes sonores ne peuvent avoir pour centre que l'orifice buccal lui-même, et le son semble prendre naissance à cet orifice : c'est ce que nous avons remarqué plus haut pour le *sifflement* et pour les *bruits de souffle* de M. Chauveau.

Enfin, quand on voit ces modifications de forme du larynx ou de la bouche amener de si forts déplacements du corps sonore virtuel (le seul qu'on entende), le retenir vers l'orifice buccal, le faire passer en avant ou en arrière, le rejeter à droite ou à gauche, le localiser dans la tête ou dans le ventre, ne semble-t-il pas tout indiqué de chercher dans ces faits l'explication des bizarreries vocales qui nous étonnent chez les *ventriloques* ?

CONCLUSION

Arrivé au terme de notre travail, nous croyons utile de jeter un regard en arrière sur le chemin que nous avons parcouru et qui nous a conduit à un but insoupçonné à l'origine. Nous nous sommes efforcé de rester logique; et si, voulant être impartial, nous avons parfois été irrespectueux pour quelques-uns, il n'y a eu de notre part aucune préméditation : nous n'avons été guidé que par l'amour du vrai et l'horreur du convenu.

Nous sommes parti de cette double conviction : 1° la théorie de J. Muller sur la *production* des sons laryngés est incompréhensible, puisqu'on ne trouve pas deux physiologistes qui la comprennent de la même façon ; 2° elle est inadmissible, puisqu'elle prête aux cordes vocales un rôle qu'elles sont parfaitement impuissantes à remplir.

En regard de cette théorie injustifiable à tous égards, nous en avons édifié une autre (elle n'est malheureusement qu'une ébauche), fondée sur les tourbillons aériens qui se forment nécessairement dans les ventricules de Morgagni ; et nous avons montré que cette théorie s'appliquait à tous les *instruments à vent :* cette généralité même est *une preuve* de l'excellence du principe qui nous a guidé.

Chemin faisant, nous avons trouvé que la théorie du timbre de H. Helmholtz était elle-même bien peu satisfaisante : 1° elle mène à des conclusions inadmissibles, trouvant, par exemple, des différences énormes entre les harmoniques d'une même corde de piano différemment excitée, et une identité parfaite

entre le violon et la guitare quand leurs cordes sont pincées semblablement, — trouvant que, dans les cordes, les *H T S* ne peuvent exister sans les *S P* correspondants, et que, dans tous les autres corps, les *H T S* existent fort bien alors qu'il n'y a pas de *S P* correspondants; — 2° elle applique uniquement la série de Fourier, qui est fort souvent inapplicable, notamment toutes les fois que le corps sonore tourbillonne, ce qui est le cas de tous les instruments à vent; — 3° elle est fondée sur des raisonnements inexacts et sur des expériences mal interprétées.

Nous avons ébauché en regard une autre théorie toute personnelle : elle est basée sur les *H T I*, dont l'existence « objective » est infinimemt plus probable que celle des *H T S;* — elle explique le timbre mineur de tous les sons isolés qui durent, et de tous les accords, y compris l'accord parfait majeur; — elle substitue une interprétation des courbes acoustiques qui est toujours facilement applicable, à une interprétation mathématique préconçue, qui est très souvent en défaut et très souvent inapplicable; — elle donne enfin des résultats d'une variété infinie, qui lui permettent notamment de caractériser le même accord par des *H T I* différents, suivant qu'il est donné par des *ondulations* molles et liées, ou par des *impulsions courtes* et isolées, ou par des *saccades* instantanées qui laissent à l'air transmetteur la liberté de vibrer suivant son aptitude individuelle.

Ce dernier fait nous a amené à donner une théorie du timbre des cordes vibrantes, et à l'opposer à celle de H. Helmholtz : celle-ci, outre qu'elle contient nombre d'erreurs ou de contradictions, qu'elle est insaisissable et, à vrai dire, n'existe pas, a encore le défaut de s'adresser uniquement à la corde *qui est asonore*, et non à la table d'harmonie *qui seule est sonore,* puisque seule elle crée le mouvement aérien qui impressionne l'oreille.

Cette conclusion nous ramène à notre point de départ : au début j'avais nié la sonorité des *cordes du larynx;* à la fin je nie la sonorité des *cordes des instruments*, mais pour des motifs

bien différents : celles-ci sont des *moteurs* qui nous fournissent le moyen pratique d'ébranler les tables d'harmonie ; celles-là sont des *parois* qui circonscrivent une cavité servant d'*embouchure* à l'instrument vocal.

Il n'y a donc à établir entre elles aucune assimilation ; et beaucoup trop longtemps on s'est payé de mots : le seul rapport qu'il y ait entre les *cordes vocales* et les *cordes de piano*, c'est qu'elles sont toutes les deux parfaitement *asonores;* et ce n'est pas là ce qu'on a soutenu jusqu'à présent.

Enfin, nous avons signalé l'illusion avec laquelle nous vivons depuis Helmholtz, et qui nous fait croire que nous possédons un moyen d'analyser les sons ; or nos procédés d'analyse sont incompatibles avec la loi de Seebeck, restreinte ou généralisée. Cette illusion décevante, funeste, arrête tout progrès en acoustique ; il faut nous en débarrasser et aborder l'étude des mouvements de l'air atmosphérique, en suivant la voie qu'a entr'ouverte M. Henri Gilbaut.

Nous espérons que ces idées, dont beaucoup effraieront par leur nouveauté et leur apparence paradoxale, ne seront pas repoussées sans examen, et qu'elles pourront contribuer, c'est notre seul désir, au progrès de cette science si intéressante qu'Helmholtz semblait avoir condamnée à l'immobilité, à la renaissance de l'Acoustique.

A. Guillemin,

Professeur à l'Ecole de Médecine d'Alger.

BIBLIOGRAPHIE

Contracture idiopathique de la langue, par Personali (*Wien. klin. Rundschau*, 1890, nº 39, p. 659.)

L'observation se rapporte à une femme de 45 ans, tuberculeuse et ayant une hérédité nerveuse assez chargée, qui, un jour, à la suite d'une discussion futile, fut prise d'une contracture de la langue avec une projection de l'organe au dehors. L'accès dura quelques minutes, puis tout rentra dans l'ordre. Les jours suivants, l'accès revint, devint de plus en plus fréquent, si bien que la malade finit par avoir 7 à 8 accès par jour.

Pendant l'accès, la langue fortement contracturée était projetée en dehors ; en même temps le plancher de la bouche se durcissait tandis que l'os hyoïde et le larynx étaient fortement attirés en haut; tous ces phénomènes duraient 2 à 3 minutes, puis le spasme se résolvait et l'accès se terminait par quelques mouvements de latéralité de la langue. Après l'accès il persistait une douleur dans l'os hyoïde et il survenait une salivation abondante.

La malade parvient à abréger la durée des accès et les réduire au minimum en plaçant dans la bouche un bouchon ou un morceau de caoutchouc et le serrant fortement avec ses dents.

*
* *

Spasme de la glotte et tétanie.

A la 68ᵉ *réunion des naturalistes et médecins allemands*, dans la section de médecine, signalons une discussion sur le

spasme de la glotte et la tétanie. La question était à l'ordre du jour et le point à élucider était de savoir si le laryngospasme devait être considéré comme pathognomonique de la tétanie, comme le soutient l'école d'Escherich, ou si, comme le veut l'école viennoise avec Kassowitz en tête, le laryngospasme avec les autres phénomènes de la tétanie était simplement fonction du rachitisme. Inutile de dire que chacun a gardé ses opinions et que du choc des idées la lumière n'a pas jailli. M. Loos, rapporteur, élève d'Escherich, a accumulé statistiques sur statistiques pour prouver que presque toujours, pour ne pas dire toujours, le laryngospasme coexiste avec d'autres manifestations de la tétanie et justifie, a lui seul, le diagnostic de tétanie. D'un autre côté, M. Fischl, co-rapporteur, élève d'Esptein, a cité bon nombre de faits où le laryngospasme a existé en dehors de la tétanie et du rachitisme, et de nombreux cas de tétanie où le laryngospasme faisait défaut. Même accord quant au rôle exclusif du rachitisme dans la tétanie : M. Loos a rejeté tout rapport entre le rachitisme et la tétanie, tandis que M. Fischl a soutenu que le rachitisme n'intervenait que par l'intermédiaire des troubles digestifs si fréquents chez les rachitiques. C'est aussi un peu l'opinion de M. Epstein, pour lequel le rachitisme et les troubles digestifs seraient les deux grands facteurs étiologiques de ta tétanie. Par contre, pour M. Escherich, il n'existe aucun fait permettant d'incriminer d'une façon formelle les troubles digestifs dans l'étiologie de la tétanie. M. Lange et M. Rosenberg ont aussi observé des cas où le laryngospasme et la tétanie sont survenus en dehors des troubles digestifs et en dehors du rachitisme ; et, en même temps, M. Neumann a constamment trouvé du rachitisme crânien chez des enfants présentant du laryngospasme. M. Epstein a donc parfaitement eu raison en disant que, si l'on ne s'entend pas sur la tétanie, c'est que chacun diagnostique la tétanie d'après ses goûts et préférences personnels.

* * *

Nouvelles recherches sur la voix de fausset.

M. L. Réthi a lu à l'une des dernières séances de la Société de médecine de Vienne un mémoire sur des recherches expérimentales faites sur les cordes vocales dans la voix de fausset. Observant d'abord sur des membranes, il fixait à l'extrémité d'un tube 2 membranes de caoutchouc en contact avec leurs bords ; or il obtenait la voix de fausset en plaçant un fil parallèlement au bord libre ou en le passant à travers ces membranes comme pour faire une suture et en le tendant des deux côtés. Sur le larynx du cadavre il a obtenu la voix de fausset en passant une aiguille d'avant en arrière à travers toute la longueur des cordes vocales pour obtenir la rigidité des cordes vocales produite par la contraction des muscles, puis en tendant les cordes vocales par la compression latérale du larynx. En observant à l'aide d'un microscope pourvu de divisions de la poudre de bronze dont il saupoudrait la corde vocale et qui était fortement éclairée, il put se convaincre que dans la voix de poitrine les amplitudes atteignent leur maximum au milieu de l'espace libre de la glotte, pour diminuer progressivement en avant et en arrière et devenir nulles près de l'insertion. Il en est de même dans la voix de fausset, mais les amplitudes ou les excursions sont beaucoup plus faibles et cessent dans la région du bord externe du muscle vocal.

Les expériences sur le vivant ont été faites avec la méthode stroboscopique. Le disque stroboscopique a été intercalé entre la source lumineuse consistant en une lampe électrique à arc, munie d'un condenseur et d'un réflecteur, de sorte que la lumière tombait d'une façon intermittente sur ce réflecteur et de là sur l'objet. Un tube vertical placé à la hauteur des orifices du disque était en relation avec une pompe à eau, de sorte que les alternatives rapides de suppression du courant d'air en

passant devant les orifices donnait un son, et le disque servait en même temps de sirène. Le patient examiné émettait la note de la sirène ou bien celle-ci était accordée sur la note donnée par le larynx vivant ou mort, et, lorsque l'accord existait, la corde vocale était au repos, quelle que fût la phase du mouvement ; s'il existait au contraire une différence dans la hauteur des sons émis, on voyait la corde vocale animée d'un mouvement lent. Dans la voix de poitrine la corde vocale oscille dans toute sa largeur, dans la voix de fausset c'est seulement le bord interne qui vibre.

Ce qui caractérise cette sorte de voix, c'est une résistance et une rigidité plus grande des cordes vocales par suite de la contraction du muscle cricothyroïdien. Il n'existe pas de ligne nodale, ni de mouvement en dehors en sens opposé. La crête présente un mouvement ondulatoire en dehors, ce qui se voit seulement dans la voix de fausset.

Nous devions à nos lecteurs de leur signaler les expériences intéressantes de M. Réthi.

NOUVELLES

Le cours libre de M. Lionel Dauriac sur l'*Esthétique musicale appliquée* a repris le samedi 19 janvier 1897, et continuera les samedis suivants, à quatre heures trois quart de l'après-midi, dans l'amphithéâtre provisoire de la Sorbonne. Le sujet de ce cours est: histoire et évolution de la musique et du goût musical en France depuis *Zampa* et le *Pré aux Clercs* (1831) jusqu'au *Prophète* (1849).

Le Gérant : Paul Bousrez.

Tours. — Imprimerie Paul Bousrez.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

8e Année. No 87 — 10 francs par an — Mars 1897

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUT DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



PARIS

RÉDACTION

S'adresser à M. le Docteur CHERVIN

82, AVENUE VICTOR-HUGO

ADMINISTRATION

Société d'Éditions Scientifiques

4, RUE ANTOINE-DUBOIS

8e ANNÉE N° 87 MARS 1897

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

DE L'INFLUENCE DE LA BLÉSITÉ

sur la formation et la prononciation du français

Par M. F. TALBERT,

Docteur es-lettres

Professeur Honoraire du Prytanée militaire de la Flèche.

Si la blésité n'est autre chose que l'ensemble des défauts de prononciation caractérisés par la substitution, la déformation ou la suppression d'une consonne, et si quatre-vingt-dix-neuf fois sur cent elle est le résultat d'une fausse manœuvre ou de l'inexpérience de la langue dans la prononciation de la consonne, on ne saurait contester que, dès l'origine, la blésité ait joué un rôle considérable dans la formation du français.

Il n'est assurément pas de langue où l'on ne trouve des exemples de blésité. Les auteurs grecs signalent le τραυλὸς qui substitue une lettre à une autre et particulièrement λ à ρ, et le ψελλὸς qui en prononçant supprime une lettre et même une syllabe. Seulement ils paraissent confondre cette suppression, que nul trouble respiratoire n'accompagne, avec celle que l'on surprend parfois dans le bégaiement et Henri Estienne, après avoir défini ψελλότης « vitium pronuntiationis quo littera vel etiam syllaba sœpe eliditur », explique ψελλίσμα par « balbuties vel etiam linguæ *hœsitatio atque tibubatio*, idem quod ψελλότης, nisi quod actionem potius significat ».

Les auteurs latins signalent la substitution du B à d'autres lettres (in locum aliarum), probablement a l'*F* et surtout au *V* (1),

(1) *Vervecem* devenu *berbecem* (Pétrone) a donné *berbis ; berbicarius* pour *vervicarius* a donné *berger.*

cette dernière très fréquente dans les inscriptions; du *T* à l'*S* *mertare*, *pultare* pour *mersare* et *pulsare;* d'une consonne aspirée à une muette *choronæ*, *chenturiones*, *præchones;* d'une forte à une douce *precula* pour *pergula* (1); d'*R* à *S* *Valerios*, *Furios*, *arbor*, *labor*, *vapor*, *clamor*, *lares*, au lieu de *Valesios*, *Fusios*, *arbos*, *vapos*, *lases;* la parenté de *T* avec *D*, *Alexanter*, *Cassantra;* la suppression de l'aspiration initiale *œdos*, *ircos* pour *hœdos*, *hircos*, et enfin ces défauts de prononciation (*vitia oris et linguæ*), qui n'ont point de nom en latin, mais que les Grecs, si heureux à forger des mots, appellent *iotacismes* et *lambdacismes*.

Cicéron se moque d'un témoin qui ne pouvait pas prononcer la lettre initiale du nom propre Fundanius, et il accuse ses amis Sulpicius et Cotta d'imiter, en faisant disparaître les *i* et en appuyant si fort sur les *e*, non pas l'accent des orateurs anciens, mais celui des moissonneurs.

L'art et la mode s'en mêlaient; les mondaines de Rome se paraient du zézayement comme d'une élégance : « Le *z*, lisons-nous dans l'Encyclopédie (Gramm. et litt^re^, tom. III, p. 660), avait encore quelque affinité avec le *g*, à ce que prétend Chapelle. Z, dit-il, « a Grœcis venit, licet etiam ipsi primo *g* Græci utebantur ». Les jolies femmes de Rome affectaient d'imiter dans leurs discours ce *g* adouci des Grecs; elles disaient délicatement *fizere ozcula* (figere oscula), et nous voyons aussi que dans notre langue ceux qui ne peuvent point prononcer le *g* ou l'*i* consonne devant *e* et *i* y font sonner un *z* et disent le *zibet*, des *zetons* pour le *gibet*, des *jetons*. » Peut-être aussi, — comme on assure que le faisait la duchesse de Chaulnes, — zézayaient-elles pour se rajeunir (2). Elles apprenaient même à leurs perroquets à zézayer, amusement de femme oisive et désœuvrée.

(1) « Duos in uno nomine faciebat barbarismos Tinca Placentinus, *preculam* pro *pergula* dicens (Quintil. I, V, 12). »

(2) De Courchamps, Souvenirs de la marquise de Créquy, tom. II, ch. I, V^r^ Littré à *Zézayer*.

Ovide recommande aux amoureux de feindre l'ébriété, d'en imiter la blésité et le bégayement (*Fac titubet blæso subdola lingua sono*), afin de se faire excuser, en les mettant sur le compte de l'ivresse, les libertés qu'ils pourraient prendre. Et au lieu de *bégayement* je devrais plutôt dire *balbutiement*, car il est évident qu'il ne s'agit point ici de cette maladie convulsive des organes vocaux, qui s'oppose à la prononciation de certaines syllabes et favorise la répétition saccadée de certaines autres, mais bien de ce parler mal articulé, qui doit sa cause soit à l'âge comme pour les enfants et les vieillards, soit à un état physiologique particulier comme dans l'ivresse et dans certaines affections du cerveau, soit enfin à une émotion violente, la surprise, la colère, la peur. Le balbutiement et la blésité chez les ivrognes sont dus à la faiblesse de la langue qui n'a plus la vigueur et la souplesse nécessaires pour articuler distinctement les consonnes et prononcer nettement les syllabes : *Os blæsum tibi, debilisque lingua est.* (Martial, X, 65.)

On s'est demandé si le bégayement, la blésité, le bredouillement n'étaient pas des maladies : Non, répond Ulpien (Dig. 21, 1, 10), d'accord en cela avec Cœlius Sabinus dans Aulu-Gelle (IV, 2), qui dit en propres termes : « Balbus et atypus vitiosi magis quam morbosi sunt. ». Quintilien me paraît faire allusion à l'*atypus*, au bredouilleur, quand il recommande à l'apprenti orateur de ne pas brouiller et confondre ses paroles par cet excès de volubilité qui supprime toute ponctuation, tout accent émotionnel et quelquefois même enlève une partie d'un mot. Les Latins, s'ils ne distinguent pas d'une manière bien nette le bégayement du balbutiement, distinguent du moins bien clairement le bredouillement de la blésité. Dans le bredouillement c'est une partie du mot qui disparaît quelquefois (*nonnunquam etiam verba aliqua sui parte fraudantur*, Quintilien, XI, 3, 51) ; dans la blésité c'est simplement une lettre que l'on prive du son qui lui est propre (*legitima fraudatur littera voce*, Ovid., Art. Amat., III, 293).

Dans cette étude de l'influence de la blésité sur la langue et sur la prononciation française nous suivrons l'ordre observé par le docteur Chervin dans l'ouvrage devenu classique qu'il a écrit sous le titre de *Bégaiement et autres défauts de prononciation.* Nous nous occuperons tout d'abord de la blésité portant sur les consonnes linguales soufflées *s*, *z*, *j*, *ch*. « La substitution d'une consonne à une autre, dit-il, a lieu le plus souvent par une permutation d'une des quatre consonnes à une des autres, » et il cite comme exemples *chauchisson* pour *saucisson*, *céro* pour *zéro*, *sercer* pour *chercher*, *zouzou* pour *joujou*.

1° Chauchisson = Saucisson. — En français, *ch* provient de *c* devant *a* :

Caput, chef ;
Canem, chien ;
Capillum, cheveu ;
Captivum, chétif ;
Castum, chaste.

On en citerait plus de cent exemples.

Plus rarement *ch* provient de *ct* latin :

Flectire, fléchir ;
C(o)actare, cacher ;
Impactare, empêcher ;
Allectare, allécher ;
Tactare, tacher.

Enfin, dans quelques cas, il provient soit de formes dialectales étrangères au français, picardes la plupart du temps, comme dans *chiche* de *cicerem*, v. fr. *ciche* ;

Chicorée de *cichoreum* ;
Chiffre de l'arabe *cifr* ;

ou d'une corruption populaire comme dans *chicotin* venu, peut-être sous l'influence de *chicorée*, du v. fr. *cicotrin*, lequel serait dérivé lui-même du portugais *çocotrino*.

Le meilleur aloès était celui de Socotora, d'où *aloe socoterina* et plus tard tout simplement *socoterinum* (1).

(Pour le changement de *o* en *i*, cf. italien *dimestico* pour *domestico*.)

Mais si dans les pays au delà de la Loire, et particulièrement dans tout le domaine du dialecte français, *s* ne devient que très rarement *ch*, nous avons, dans les noms propres conservés jusqu'à nos jours, de nombreuses preuves qu'à l'époque mérovingienne l'*s* sonnait *ch* dans les pays mêmes où cette prononciation règne encore aujourd'hui :

Sanctus Amantius, prononcé *chanctu'ch Amantius*, est aujourd'hui *Saint Chamas* (Bouches-du-Rhône) et *Saint Chamand* (Cantal) que les naturels de l'endroit appellent *Chaint Chamand* ;

Sanctus Annemundus (chanctu'ch Annemundus), Saint Chamond (Loire) ;

Sanctus Anianus (chanctu'ch Anianus), Saint Chinian (Hérault) ;

Sanctus Electus, Saint Chely (Aveyron et Lozère) ;

Sanctus Eumachius, Saint Cheumassy, aujourd'hui Saint Chamassy ;

Sanctus Euparchius, où le *p* se change en *b*, Saint Cheybard, aujourd'hui Saint Cybard.

Dans tous ces noms, c'est l'*s* final de *sanctus* qui devient le *ch* initial du nom qui suit.

Le Picard, qui transforme le *ch* français en *c* dur = k et qui dit par exemple un *Kat*, un *Kien* pour un chat, un chien (cf. *Cateau-Cambrésis*), substitue au contraire le *ch* à l'*s* et au *c* doux français : *ichi* = ici, *pénitenche* = pénitence, *tenchent* = tançant (cf. Lafontaine, fable IV, 16). Plusieurs dialectes disent *charfeuil* pour *cerfeuil* (cf. angl. *chervil*), et dans le langage familier bien des personnes prononcent *j'chors*, *j'chais* pour *je sors*, *je sais*.

(1) *Autruche* est pour *autrusse*, et on a dit autrefois *echemer* et *essaimer*.

2° Céro = Zéro. — En français la permutation d'un *z* originel en *s* ou *c* doux ne se présente que très rarement :

Sandal ou *santal* (nom d'un bois) vient de l'arabe *zandal*, peut-être sous l'influence dn grec σάνταλον.

Les Alsaciens disent *bapticer*, *gaçon*, *céphir*, *rôceaux* pour baptiser, gazon, zéphir, roseaux.

Bien que le *z* se montre peu dans l'orthographe française, le son en est très fréquent dans le langage par suite de la présence de l'*s* entre deux voyelles. De même que *sandal*, *civette* a changé dans le son de l'*s* doux le *z* de la forme étymologique, l'arabe *zebed*. Par un effet contraire, le vieux français *sebelin* doit à l'italien *zibellino* d'être devenu de nos jours *zibeline*.

L'italien et l'espagnol ne dédaignent pas de représenter l'*s* latin par *z* :

Bas latin *sabellinum*, espagnol *cebellina* et *zebellina*;

Latin *sappa*, français *sape*, italien *zappa*, espagnol *zapa* ;

Latin *sandalium*, français *sandale*, espagnol *zandolo* ;

Latin *sulphur*, français *soufre*, italien *solfo* et *zolfo*, espagnol *azufre* (1).

Chose curieuse, le *z* de *zéro*, auquel les gens atteints de blésité et les Alsaciens attribuent le son de *s* ou *c* doux, représente le *c* du moyen arabe *cefron*, *cifran* qui comme adjectif signifiait *vide* et comme substantif *zéro*. Ceux qui prononcent *céro* opèrent, sans s'en douter, une restitution.

3° Sercer = Chercher. — La prononciation du *ch* en *s* est très commune chez les enfants, attendu que la prononciation de l'*s*, voisine de celle du *ch*, exige un moindre effort que celle-ci. Le *ch* latin, représentant du χ grec, n'a pas conservé son aspiration en passant en roman et a été traité comme un simple *c*. Même dans les mots savants où l'orthographe le

(1) L'*a* dans *azufre* représente l'article arabe *al*; c'est ainsi que de l'arabe *sokkar* (angl. *sugar*), sucre, dérive l'espagnol-portugais *azucar*.

garde encore, il ne sonne pas autrement que *c* excepté devant *e* ou *i* ; on dit *chérubin*, *archives*, *chimère*, mais *chœurs*, *chaos*, *archange*, *archonte*. On n'a probablement laissé l'*h* dans *chœur* que pour le distinguer de *cœur* (cor). D'autres mots l'ont perdu en passant du domaine savant dans le domaine populaire ; c'est ainsi que *cholère* et *charactère* sont devenus *colère* et *caractère*. *Chirurgianus*, écrit *cirurgianus*, fait dans la vieille langue *sirurgien*, *surgien* (cf. angl. *surgeon*) ; c'est le seul mot à ma connaissance où l'*s* français correspond au *ch* latin.

Quant à *chercher* qui vient du latin *circare*, aller tout autour, comme l'on fait lorsque l'on *cherche*, sa forme primitive et régulière était en français *cercher*, écrit souvent *sercher*, et en picard *cherquier*, formes encore usitées, celle-ci dans le nord, celle-là dans le centre.

4° Zouzou = Joujou. — Le français ne présente pas d'exemples de ce genre de blésité si commun chez les enfants. Z latin devient *j* dans :

Jaloux de *zelosus*, et ses composés *jalousie*, *jalouser* ;
Jujube de *zizyphum*, et son composé *jujubier* ;
Benjoin de *benzonium*.

Il devient *g* doux dans *gingembre* de *zinziberi* (1), mais *j* latin ne devient jamais *z*.

Voyons maintenant les exemples où « la substitution a lieu par n'importe quelle consonne, mais de préférence par une autre linguale » :

1° Totiton = Saucisson. — L'*s* latin ne se change jamais en *t*, c'est au contraire le *t* sifflant des Latins, lequel a la valeur de *ts* devant *i* atone qui se transmet au français avec la valeur soit d'un *s* fort (*redemptionem*, rançon), soit d'un *s* doux (*potionem*, poison). Le *t* est une des consonnes que les

(1) Une influence auvergnate aurait-elle présidé à la formation de ces mots? En Auvergne on prononce encore aujourd'hui le *z* en *j*, le *jéphyr*... l'*horijon*... le *gajomètre*... de la bonne *braige*.

enfants prononcent le plus facilement, et qu'ils substituent le plus communément à celles qui leur offrent quelque difficulté d'articulation. Ils diront tout aussi bien un *tâteau* (gâteau), un *tat* (chat), un *tadeau* (cadeau), un *tito* (gigot) qu'un *totiton.* Le *t* paraît être dans leur bouche une des premières étapes, sinon la première, pour arriver à la prononciation de l'*s* ou du *ch.* J'ai connu plusieurs enfants qui ont commencé par dire *vate*, *pêteur*, *potinelle*, puis *vasse*, *pêsseur*, *polissinelle* avant d'arriver à faire entendre distinctement *vache*, *pêcheur*, *polichinelle.*

Faut-il voir un lien entre la prédilection des enfants pour cette lettre et la prédilection que semble lui avoir vouée la langue française ? Toutes les fois qu'il s'agit d'éviter un hiatus ou une cacophonie dans la formation d'un mot, nous intercalons un *t.* On peut hésiter si le *t* est une véritable substitution ou simplement une intercalation euphonique (1) dans

Naistre pour *naiscre* (nascere) ;

Croistre pour *croiscre* (crescere) ;

Paistre pour *paiscre* (pascere) ;

Chartre pour *charcre* (carcerem), etc.

Dans *voilà-t-il* le rôle du *t* n'est pas douteux, quoique logiquement il n'ait pas la même raison d'être que dans *aime-t-il*, *a-t-il. Ma-t-ante* (vieux français *ma ante*, *m'ante*, lat. *amita*, angl. *aunt*) présente un exemple curieux du *t* euphonique, à moins qu'il ne faille y voir la soudure de l'adjectif possessif *ta* avec le nom *ante*, comme en wallon on a soudé l'adjectif possessif *mon* avec le mot *oncle* pour en former un seul substantif ; dans ce cas nous dirions *ma tante*, *ta tante*, *sa tante* comme les Wallons disent *mon mononcle*, *ton mononcle*, *son mononcle*.

Voici toute une série de mots où le *t* est intercalé : *ergo-t-er*, *numero-t-er*, *biseau-t-er*, *tuyau-t-er*, *clou-t-er*, *caillou-t-er*, *fi-*

(1) Détail curieux, on a dit *vaintre* (de *vincere*) avant *vaincre*, et *tremere* qui devait faire *treindre*, a donné *craindre*.

lou-t-er, *abri-t-er*, *coco-t ier*, *indigo-t-ier*, à côté de *caféier*, *cafe-t-ier* ne s'appliquant qu'aux industriels qui tiennent un café ; — *bleuté*, *échotier*, *feutier*, ne sont pas encore, que je sache, reconnus par l'Académie. Dans *fouteau* il est incertain si le *t* est ou non étymologique.

Dans les mots qui suivent, la langue a tenu compte seulement de la prononciation, non de l'orthographe ; en conséquence elle les a traités comme s'ils n'avaient pas de consonne finale : *taba*(*c*), tabatière ; *caoutchou*(*c*), caoutchouter ; *siro*(*p*), siroter ; *ferblan*(*c*), ferblantier. Elle a préféré *papetier* à *paperier*, mais, au rebours des Anglais, *égoïsme* à *égotism*. Les médecins nous ont doté de l'adjectif *comateux* (de *coma*). Les paysans ont formé le verbe *dépiauter*, enlever la *piau*, (peau), non pas un morceau de la peau, mais toute la peau, dépiauter un bœuf, un mouton, un lapin.

2° Léro = Zéro. — Il n'y a aucun rapport, à ma connaissance, dans aucune langue entre *l* et *z*, et dans la permutation du *z* en *l* il ne peut y avoir d'autre raison que le caprice ou l'habitude du lambdacisme, ou un rapport superficiel établi entre *zéro* et quelque autre mot de même consonnance comme *lolo*. C'est, en effet, parfois une considération de cette nature qui en présence d'une articulation dont l enfant est incapable, parmi un certain nombre d'articulations plus faciles, en détermine une préférablement aux autres. De même *éro* au lieu de *zéro* peut être provoqué par la confusion avec un autre mot tel que *héros* ou *héraut*. Il peut se faire enfin que même dans la prononciation, quoique à nos yeux il n'en existe aucun, l'enfant saisisse un rapport entre *l* et *z*. Nous ne saisissons pas davantage le rapport entre *l* et *d*, qui est un des éléments du *z* (= ds), et pourtant ce rapport existait dans l'esprit des Romains, puisque de Οδυσσευς ils ont fait *Ulysses*, et de δάκρυμα, *lacruma*.

3° Nerner = Chercher. — Aucune liaison entre *ch* et *n*, aucune parenté soit d'ordre, soit de degré qui puisse expliquer

la permutation. *N* prononcé au lieu de *ch* est un de ces exemples de nytacisme qui ne prêtent à aucune explication logique. Que *n* permute avec *l* ou avec *r* et réciproquement (V. CHERVIN, p. 81, *nounou* = loulou, *loti* = rôti), cette permutation entre liquides n'a rien d'extraordinaire, et, sans en chercher des preuves dans le langage du peuple, nous en trouvons d'innombrables dans le français le plus correct et le plus pur.

N devient *r* dans :

Diac'num (diac-r) ;
Ling'nes (Lang-r-es) ;
Ord'nem (ord-r-e) ;
Lond'num (Londres) ;
Tymp'num (timbre) ;
Pamp'num (pampre) ;
Coph'num (coffre),
An'ma (vieux français arme, et anme, auj. âme),

Min'mum (merme = le moindre, d'où le nom propre *Marmier* et les noms communs *marmot*, *marmaille*), et dans les anciens futurs des verbes en *ner*, je *merrai* (men'rai), je *dorrai* (don'rai) où *n* devient *r* par assimilation.

N devient *l* dans :

Aler, vieux français *aner* ;

Falot pour *fanot* (gr. φανός) ;

Velin vieux français, encore usité dans les dialectes pour *venin ;*

Orphelin (lat. orphaninum, vieux français *orfenin*) ;

Licorne (lat. unicornem) ;

Boulogne (Bononia), *Barcelone* (Barcinon) ;

Palerme (Panormum) ;

Juillet (vieux français *juinet*, *juignet*) ;

Almailles, aujourd'hui *aumailles*, du lat. *animalia* ;

En revanche *l* devient *n* dans :

Niveau (lat. libellum, v. fr. *livel*, *liveau*, cf. ang. *level*) ;

Nomble (lat. lumbulum), *nombril* pour *l'ombril* (lat. umbilicum) (1) ;

Quenouille (colucula) ;

Poterne (posterula).

Mais à aucune époque de l'histoire de notre langue on ne trouve une chuintante transformée en liquide ou réciproquement.

4° Doudou = Joujou. — On ne trouve pas davantage de chuintante transformée en dentale. On concevrait *toutou* devenant *doudou*, — *t* et *d* appartenant au même ordre de muettes ; on conçoit *joujou* devenant *zouzou*, — le *j* et le *z* appartenant tous deux à la classe des linguales soufflées ; on ne s'explique, par aucun rapport logique, la métamorphose de *joujou* en *doudou*. Il est vrai que *diurnum* a donné *jour*, et *diusque* pour *de-usque jusque*, mais dans ces deux mots le *d* n'a subi aucune transformation ; il est tout simplement tombé et c'est l'*i* suivant qui s'est consonnifié en *j*.

La plupart des mots où le *d*, soit entre deux voyelles, soit final, s'est conservé en français sont : ou des mots savants (*habitude*, *stupide*, *mode*, *fraude*, *persuader*, etc.) ou des mots auxquels on a rendu le *d* pour des raisons d'etymologie (*pied*, *grand*, *froid*, *tard*) qui s'écrivaient autrefois par un *t* final, comme encore aujourd'hui *dont* de *de-unde*, *souvent* de *subinde*, vert de *viridem*. Le *d* initial, à part les deux exceptions cidessus, persiste toujours ; de même le *d* médian précédé d'une consonne : *tep'dum*, tiède ; *perd're*, perdre (2) :

D changé en *n*, en *l*, en *t* présente autant de phénomènes de blésité : *ornière* pour or-d-ière, — *cigale* pour cica-d-e, —

(1) *Umbilicum*, qui aurait dû donner *omblil*, a donné *ombril*, avec l'article *l'ombril* ; puis l'article s'étant agglutiné avec le nom comme dans *luette* pour *l'uette* (illam uvettam), *lombril* s'est transformé en *nombril*.

(2) Dans les groupes DC, DJ, DN, DV, DT le d tombe ; dans les groupes DS et DL il s'assimile, et quelquefois dans DR.

démantibuler pour deman-d-ibuler. (Lafontaine, fabl. V. 9, v s. 32).

« La blésité, dit le Dr Chervin, portant sur les consonnes autres que les quatre consonnes linguales soufflées, varie à l'infini ; elle atteint indistinctement toutes les consonnes ; et il cite comme exemples de substitution :

Fifeur = viveur ;
Nounou = loulou ;
Loti = rôti ;
Tartassonne = Carcassonne ;
Ponpon = bonbon ;
Giko = gigot. »

1° Nounou = Loulou, — Loti = Roti. — Tout à l'heure à propos de *nerner* = *chercher* nous avons eu l'occasion de montrer dans une courte digression la parenté des liquides *l*, *n*, *r*, et leur tendance à se suppléer l'une l'autre. *Labyrinthus* avait fait *nabirinte* en vieux français, et au témoignage de Froissard on nommait « les pages villains allans à pied *laquets* et *naquets*. » Rien n'est donc plus naturel que *nounou* pour *loulou* et réciproquement.

Le changement de *r* en *l*, comme dans *loti* pour *rôti* et de *l* en *r*, est également des plus communs en français.

Exemples de *l* en *r* :
Conci-r-e = concile ;
Estoire (στόλιον, flotte) = estoile ;
Mire = mile (millia) ;
Mure = mule, femelle du mulet ;
Navire = vieux français, navile ;
Remorquer, pour *remolquer*, de remulcare ;
Orme, prov. olme, de ulmum ;
La rivière d'*Orne*, du lat. Olna ;
Epît-r-e = epistolam ;
Apôt-r-e = apost (o) lum ;

Tit-r-e = tiu(u)lum ;
Vaut-r-er, v. fr. *voutrer*, lat. volt (u) lare, etc. (1).

R en l :

Pe-r-egrinum = *pé-l-erin* ;
Pa-r-averedum = *pa-l-efroi* ;
Exca-r-atum = *escaras*, *escha-l-as* ;
Contralier s'est dit en v. fr. à côté de *contrarier* ;
A-r-vermam = *Alvergne*, Auvergne ;
Arbitrium = v. fr. *albire* ;

R au XIIIme siècle s'assimilait à l' *l* suivant dans *Challes*, *paller*, *uller* ;

F-r agare = *flairer* ; crib-r-um = *crible* ; temp (o)-r-a = v. fr. *temple*, puis *tempe* ; acer arbo-r, *aisrarbre*, *esrarb-r-e*, *érabl-e*.

Le nytacisme de *nounou*, le lambdacisme de *loti* sont donc des phénomènes de blésité qui ont leurs analogues dans l'histoire de notre langue.

2° Sifeur = viveur, pompon = bonbon. — Le changement de *f* lat. en *v* est assez rare en français, je ne puis citer que v, fr. *Estevenes* de Stefanus.

Celui de *v* en *f* est un peu plus fréquent, surtout à la fin des mots :

Vicem, ital. vece, prov. vetz et *fetz*, franc. *fois*,
Vapidum, *fade*,
Para-v-eredum, abrégé en parafredum, *palefroi*.
Brev-em, grav-em, suav-em = *bref*, *grief*, *souef* ;
Clav-em, nav-em = *clef*, *nef* ;
Cerv-um, nerv-um, servum = *cerf*, *nerf*, *serf* ;
Nov-um, ov-um = *neuf* (nouveau), *œuf* ;
Nov-em, bov-em = *neuf*, *bœuf* ;

(1) Le grec γλυκύῤῥιζα (= racine douce ; nos paysans appellent la réglisse du *bois doux*), dans Pline *glycyrriza*, se corrompt dans Végèce en *liquiritia*, à la suite de la chute du *g* initial, puis par le changement de *l* en *r* devient ital. *regolicia*, por. *regalicia*, franç. *reglisse*, *reguelisse*, puis *réglisse*.

Captiv-um, viv-um, salv-um = *chétif*, *vif*, *sauf*. Dans *neuf* (novem) le *f* final suivi d'un mot commençant par une voyelle reprend le son du *v* : neuf hommes = *neuv* hommes.

Le changement très fréquent de *v* en *f*, moins fréquent de *f* en *v*, est un des caractères de la prononciation alsacienne. Je glane dans un ouvrage de Gyp quelques traits de ce langage pris sur le vif : c'est un juif allemand qui parle : « Du *fas* (vas) pien, bedite — les Temi-*Fierches* (demi-vierges)?.. gonnais pas !... Ché lé recrette *inviniment* (infiniment). *Fui* (oui) ch'ai lu ça.. c'est pête.. il y a la-tetans un Israélite qui est apsolument sdubite... Moi, les *lifres* (livres) que ch'aime le blus té Monsieur Chorches Ohnet, c'est lé Maidre té *Vorches* (forges), Zerche Banine et Ternier Amour... Tans Zerche Banine che *trufe* (trouve) le garacdère dé la pelle mère drès pien dracé aussi... guand elle due son chentre, ché suis gondent... t'ailleurs dont lé roman est drès pien jarbenté... Moi, il m'addentrit.. ainsi en lisant Ternier Amour ch'ai bleuré... guand la *vemme* (femme) *fa* (va) mourir et qu'elle prûle les lettres... *fus* (vous) *safez* (savez)... la gomdesse ou la marguise, ché ne sais blus drop cé qu'elle est... ça *fous* (vous) *joque* ? »

Dans cet échantillon nous trouvons des prononciations de fortes en douces et réciproquement :

T en D : *Bedide* (petite), *sdupite* (stupide), lé tuc est *drès* (très) pien beint.

T en D : *ternier* (dernier), *t'ailleurs* (d'ailleurs), *addentrit* (attendrit).

P en B : le *blus* (plus), il est drès pien *beint* (peint), ch'ai *bleuré* (pleuré).

B en P : c'est *pête* (bête), la *pelle*-mère, elle *prûle* (brûle).

V en F et F en V ; les exemples en sont soulignés ci-dessus.

C en G : la *gomdesse* ou la *marguise* ; G en C : ché lé *recrette* (regrette).

J (ou G doux) en CH : *Ch'ai* (j'ai) lu les Temi-*Fierches* (Vierges) de *Chorches* (Georges) Ohnet.

Ch en J : lé roman est drès pien *jarbenté* (charpenté) ; ça fous *joque* (choque).

Dans le français populaire B devant un S se change souvent en P, et l'on entend *apsolument*, *apstenir*, *apsence*. Quintilien atteste que cette prononciation existait chez le peuple de Rome. Néanmoins dans le passage du latin au français jamais un F. n'est devenu P ; on n'y trouverait rien qui pût justifier la prononciation de *bonbon* en *ponpon*, tandis qu'on ne manquerait pas d'exemples pour appuyer dans *pompon* prononcé *bonbon* la mutation du *p* en *b*. *Prunionem* est devenu *brugnon* ; *perustulare* (R. *perustum* de *peruro*) syncopé en *prustulare* devient en italien *brustolare* et en français *brûler* ; on attribue *balise* à un type latin *palitia* (R. *palus*, pieu) ; *prœsaga* (s. e. *avis*, oiseau de mauvais présage) en poitevin *presaie*, en français *fresaie*, est devenu en gascon *bresague* ; le grec πύξιδα s'était modifié en *bustia* avant de passer à la forme *boiste*, et le mot apocopé *potheca* (gr. ἀποθήκη) avait déjà dans les langues sœurs italien, provençal, espagnol, changé son *p* en *b* avant de devenir *bouticle* et *boutique* en français. *Bruine* vient-il de *pruina* ? Diez dit non et Brachet ne se prononce pas.

C'est surtout quand le *p* est médial que son adoucissement en *b* se remarque :

Apic'lam, *abeille* ;

Cœpullam, *ciboule* ;

Capannam, *cabane* sous l'influence du prov. *cabana* ;

Gobelet, pour *copelet*, d'un primitif *cupellum* (prov. *cubel*), dérivé lui-même de *cupam*, cuve, et qu'on trouve déjà sous la forme *gubellum*, vieux français *gobel* ;

Duplicem, *double* ;

Gratianopolim, *Grenoble* ;

Viniopulens, *vignoble ;*

Tymp (a) num, *timbre*.

3° Tartassonne = Carcassonne, — Giko = gigot. — Nous avons parlé plus haut de la part du *t* dans l'orthographe

française et dans le langage enfantin. Nous en resterons pour le changement du *c* en *t* aux exemples déjà cités *nais-t-re*, *crois-t-re*, *char-t-re*, etc. — Quant à *giko*, où l'irrégularité consiste uniquement dans la substitution du *k* ou *c* dur au *g*, nous rappellerons que l'ancienne langue et même la langue moderne offrent quelques cas où le *g* latin est devenu *c* :

Gingivam, *gencive ;*

Gangrœnam (gr. γάγγραινα), *gangrène* et *cangrène ;*

Mergottam (formé de *merg*, rad. de *mergum*, auquel on a ajouté le suffixe diminutif *ottam*), ital. *margotta*, patois *margotte*, franç. *mar-c-otte* ;

Pergamenum n'a pu donner en franç. *parchemin* qu'en passant par *per c-amenun.*

Le *g* populaire des mots *ganif*, *gamion*, *gabinet* (ital. *gabinetto*), *segret*, *segretaire*, devient un *c* dans la bouche des gens lettrés. Quoiqu'elle autorise à prononcer *segond*, l'Académie écrit *se-c-ond* ; en revanche, tout en écrivant *c-anif*, elle permet d'écrire et de prononcer *ganivet*. Dans certaines campagnes on dit *fatiqué* pour *fatigué*. Lafontaine écrit *cicogne* (I, 18).

Dans les origines de la langue latine une seule lettre représentait les deux sons. Gaïus = *Caïus* ; on trouve dans maint manuscrit *neclego* pour *negligo*. Le *g* du radical devient *c* quand il est suivi d'une désinence commençant par *t* : ag-o, *ac-tum* ; fing-o, *fic-tio* ; leg o, *lec-tor* ; pang-o, *pac-tum.*

On voit que les phénomènes de blésité signalés par le Dr Chervin correspondent en bien des points aux phénomènes qui ont présidé à la transformation du latin en français. Il ne faut pas s'en étonner puisque ces derniers proviennent en grande partie de l'inexpérience des peuplades barbares, dont le gosier était habitué à d'autres articulations, dans la prononciation des consonnes latines.

(A suivre.)

LA CÉCITÉ ACOUSTIQUE

ET L'ÉDUCATION DE L'OREILLE

CONSIDÉRÉE COMME UN AGENT PRATIQUE DANS L'ÉTUDE DE L'ACOUSTIQUE

Avec des remarques relatives à l'exercice vocal et à l'étude de la musique

Par le D[r] **J. MOUNT BLEYER**, de New-York,

Membre de la Société Française d'Otologie et de Laryngologie de Paris de l'Académie nationale de Médecine de New-York et de l'Association, médicale américaine.

A toutes les époques, la science de l'acoustique a attiré l'attention des savants. Dès 500 avant Jésus-Christ, Pythagoras affirmait que les sons varient en raison même de la longueur des cordes servant à les produire. Deux cents ans plus tard, Aristote, en traitant des sons, soutenait que le nombre des vibrations exécutées par des cordes ou par l'air passant dans un chalumeau est en raison inverse de leur longueur, et que le son est transmis à l'oreille par des vibrations similaires communiquées à l'atmosphère. Galilée, qui vivait environ 1600 ans après J.-C., découvrit à nouveau et enseigna ce que ses prédécesseurs dans cette voie avaient déjà fait connaître, à savoir que le son est une vibration de l'air ; que les sons musicaux diffèrent entre eux seulement sous le rapport de la fréquence des vibrations qui les produisent, et qu'une corde d'instrument, en donnant des vibrations de durée égale, rend un son uniforme.

Au commencement de notre siècle le D[r] Thomas Young ressuscite la théorie de l'ondulation lumineuse. Avec Chladni, Savart, Wheatstone, Tyndall, Marloye et d'autres, nous arrivons à la dernière période de l'étude de l'acoustique. Ce fut M. Marloye, savant distingué, qui écrivit, pour le catalogue de

Chevallier, la notice relative au principal appareil qui y était décrit et qui devait servir à des démonstrations acoustiques. Il y émit à ce sujet quelques vues originales. Qu'on me permette d'en citer le passage suivant : « De toutes les branches de la physique, celle de l'acoustique est certainement la moins avancée. C'est pour cela peut-être qu'elle attire le plus l'attention, aussi bien en Europe qu'en Amérique ; elle ouvre en tout cas un vaste champ à l'investigation. Néanmoins, le progrès en est si lent que chaque professeur de physique pourrait se croire seul engagé à le poursuivre. Si la science de l'acoustique progresse si lentement, en dépit des constants efforts d'un grand nombre d'hommes de talent, c'est évidemment parce que nous en sommes arrivés à un point où les moyens d'observation nous manquent pour pénétrer davantage les secrets de la nature ». Chose curieuse, jusqu'à présent l'œil a joué dans l'étude de l'acoustique un rôle plus important que l'oreille, et, là où l'œil était insuffisant, on y suppléait par le calcul et l'imagination. C'est pourquoi nous ne saurions assez remercier l'homme de génie à qui nous devons la découverte, grâce à laquelle les mouvements vibratoires des corps solides sont rendus sensibles à l'œil. Mais, si nous avons acquis une connaissance un peu plus approfondie des vibrations des cordes, des lames, des verges élastiques, que savons-nous des vibrations des liquides et des gaz? A cet égard, nous en sommes toujours au même point. Nous avons, il est vrai, une série de formules basées sur des hypothèses plus ou moins probables, mais les preuves et la certitude nous font défaut. A cela vient s'ajouter que jusqu'à présent notre connaissance en cette question est limitée au son artificiel. Nous ne savons que peu ou rien du son naturel, et, malgré nos recherches sur le son artificiel, nous ne sommes pas encore parvenus à savoir au juste comment l'air vibre dans les conduits d'un organe. L'étude des sons naturels n'a donc pas progressé contrairement à ce qui s'est produit dans celle des sons artificiels. Est-ce à dire que la connaissance

du mécanisme des instruments qui produisent ces derniers en favorise l'étude, tandis qu'au contraire le manque de connaissance relative aux forces qui produisent les sons naturels constitue un obstacle aux recherches? Ou bien nos savants modernes sont-ils trop attachés à l'ambiance de notre civilisation pour étudier les sons naturels dans leur champ d'origine?

Les physiciens reconnaissent qu'en ce qui concerne les vibrations de liquides et surtout de gaz, l'œil étant impuissant à les percevoir, il restait, pour suivre le fil de mouvements si divers, un guide sûr, l'oreille; mais que celle-ci, quand elle n'avait pas reçu préalablement une éducation spéciale, ne pouvait rendre aucun service dans les cas où l'on en eût pu avoir besoin; qu'elle percevait les sons sans pouvoir en fournir une appréciation au point de vue de ce qu'il s'agissait de terminer. Bref, nous manquons d'agents d'investigation. Il est vrai que l'oreille, l'agent naturel, ayant reçu une éducation appropriée, devient l'agent le plus pratique; mais l'éducation est jusqu'à ce jour demeurée imparfaite et n'a pas encore donné de résultats satisfaisants. L'éducation de l'oreille s'impose. La preuve qu'elle est nécessaire, c'est que ceux qui étudient l'acoustique se mettent à étudier la musique, si elle ne leur est pas déjà familière. Il ne faut cependant pas s'imaginer qu'il faille être ou qu'il suffise d'être musicien pour bien juger des sons en général, nous pouvons même dire que les musiciens sont, en général, peu qualifiés pour apprécier des sons qu'on n'emploie pas en musique, parce que leur oreille est formée pour apprécier les consonnances et les dissonnances, plutôt que pour apprécier le son. Il en est même qui sont incapables d'apprécier la valeur exacte de notes de musique dont la relation entre elles n'approche pas d'une certaine précision musicale, et cela par suite de l'habitude prise de ne pas tenir compte des sons qui écorchent l'oreille.

Lorsqu'un musicien entend des sons, il pense aussitôt aux notes qu'ils représentent et à leurs intervalles musicaux, ou à

leurs relations respectives de ton et d'intensité ; il s'ensuit que lorsque le son ne produit plus l'impression de notes, le musicien n'entend plus que du bruit, dont il ne peut juger la valeur. Le cas du physicien est tout différent. Il n'a pas de préoccupation musicale. Sa tâche est d'apprécier des sons en tant que résultats de vibrations, quel que soit le mode de production de celles-ci. Lorsqu'il écoute un son pour en apprendre quelque chose, ce qui est toujours son but, il peut n'attacher que peu d'importance à la netteté du son, que l'oreille perçoit instantanément, mais il s'attache à saisir les sons faibles qui toujours le précèdent, ceux qui l'accompagnent et ceux qui parfois le suivent. Lorsque, par exemple, nous cherchons le ton d'un son, nous ne devons avoir en vue que la découverte du mode de vibration qui produit les différents sons. Enfin, lorsque nous étudions deux ou plusieurs sons à la fois, nous devons nous borner à apprécier leurs intervalles musicaux ou, pour dire mieux, leurs relations numériques. Mais, comme on ne peut se faire une idée de leurs relations numériques que par leurs intervalles musicaux, il s'ensuit que le physicien doit connaître ces intervalles. C'est là la seule connaissance effective en musique qu'il doit posséder pour pouvoir apprécier le son, mais il faut qu'il la possède bien. Car, s'il a des doutes quant à un seul intervalle, il peut se tromper aussi facilement d'un intervalle de dix notes que de l'intervalle d'une demi-note. Songez de quelle immense ressource nous serait l'oreille si, au lieu d'entendre souvent des bruits, elle percevait toujours des sons ; si, même sentant bien ce qu'elle perçoit, elle pouvait distinguer et séparer plusieurs sons là où nous nous imaginons n'en entendre qu'un ; si elle pouvait apprécier les relations numériques existant entre eux, le ton et certaines relations, quelles espèces de vibrations peuvent les produire, quel rang ils occupent dans l'échelle harmonique, s'ils sont des fragments réguliers et faciles ou irréguliers et forcés, si enfin ils proviennent d'une coïncidence de deux ou plusieurs sons.

CHEMIN DE FER DU NORD

Services directs entre Paris et Bruxelles.

Trajet en 5 heures.

Départs de Paris à 8 h. 20 matin, midi 40, 3 h. 50, 6 h. 20 et 11 h. du soir.

Départs de Bruxelles à 7 h. 48 et 8 h. 57 matin, 1 h. 1 et 6 h. 4 du soir et minuit 15.

Wagon-Salon et wagon-restaurant aux trains partant de Paris à 8 h. 20 du soir et de Bruxelles à 7 h. 48 du matin.

Wagon-salon-restaurant aux trains partant de Paris à 8 h. 20 du matin et de Bruxelles à 6 h. 4 du soir.

Services directs entre Paris et la Hollande.

Trajet en 10 heures.

Services directs entre Paris, l'Allemagne et la Russie.

Cinq express sur Cologne, trajet en 9 heures.

Quatre express sur Berlin, trajet en 19 heures (par le Nord-express en 17 heures).

Quatre express sur Francfort-sur-Mein, trajet en 13 heures.

Deux express sur Saint-Pétersbourg, trajet en 56 heures (par le Nord-express en 47 heures).

Deux express sur Moscou, trajet en 62 heures.

Nord-Express.

Le samedi de chaque semaine, un train de luxe Nord-express circule entre Paris, Berlin et Saint-Pétersbourg.

Aller. — Départ de Paris le samedi à 2 h. 15 du soir. Arrivée à Berlin le dimanche à 6 h. 40 matin. Arrivée à Saint-Pétersbourg le lundi à 3 h. 50 du soir.

Retour. — Départ de Saint-Pétersbourg le mardi à 4 h. 55 du soir. Arrivée à Berlin le mercredi à 10 h. 42 du soir. Arrivée à Paris le jeudi à 3 h. 25 du soir.

Services entre Paris, le Danemarck, la Suède et la Norvège.

Deux express sur Christiania, trajet en 55 heures.
Deux express sur Copenhague, trajet en 30 heures.
Deux express sur Stockholm, trajet en 48 heures.

CHEMIN DE FER DU NORD

PARIS A LONDRES

VIA CALAIS OU BOULOGNE

Quatre services rapides quotidiens dans chaque sens

Trajet en 7 heures. — Traversée en 1 heure. — Tous les trains comportent des voitures de 2e classe.

En outre, les trains de malle de nuit partant de Paris pour Londres et de Londres pour Paris à 9 h. du soir prennent les voyageurs munis de billets de 3e classe.

Départs de Paris :

Viâ Calais-Douvres : 9 h., 11 h. 50 du matin, 9 h. du soir.
Viâ Boulogne-Folkestone : 10 h. 30 du matin.

Départs de Londres :

Viâ Douvres-Calais : 9 h., 11 h. du matin, et 9 h. du soir.
Viâ Folkestone-Boulogne : 10 h. du matin.

Services officiels de la Poste.

La gare de Paris-Nord, située au centre des affaires, est le point de départ de tous les grands express européens pour l'Angleterre, l'Allemagne, la Russie, la Belgique, la Hollande, l'Espagne, le Portugal, etc.

Nous aurions alors quelque raison d'espérer que, dans les cas où il s'agit de rechercher les vibrations de liquides, comme ceux qu'on trouve dans la poitrine, et de gaz comme il s'en trouve dans l'abdomen, l'aide de l'oreille habilement utilisée pourrait, par exemple, dans les diagnostics physiques, nous être non moins profitable que ne l'a été l'œil dans la recherche des sons vibratoires.

La question est simplement celle-ci : Est-il possible que l'éducation puisse rendre l'oreille capable de remplir des fonctions variées aussi délicates et importantes ? Examinons-la. La mémoire de l'oreille est-elle défectueuse? Le paysan, après une absence de trente ans, ne reconnaît-il pas le son des cloches de son village ? Ne reconnaissons-nous pas tous la voix de personnes que nous n'avons pas vues depuis des années et que cependant le temps a changées au point de les rendre méconnaissables aux yeux? Le musicien n'a-t-il pas toujours dans l'oreille le son du diapason, en dépit du nombre de sons qu'il entend constamment et qui pourraient le lui faire oublier? Quant à la sensibilité de l'oreille, on ne peut dire qu'elle soit défectueuse. Cette sensibilité, quand il s'agit de l'appréciation de faibles sons, ne permet-elle pas à l'oreille de percevoir les sons produits dans l'air par les ailes des mouches, et ce à un tel degré, qu'il nous suffit à établir exactement le nombre de coups d'aile par seconde ? Si, au contraire, il est question de la sensibilité dont les limites sont comprises entre la note la plus élevée et la note la plus basse de l'échelle, nous constatons que la puissance de l'oreille est très grande, immense, puisque l'oreille peut apprécier avec certitude tous les sons compris entre trente-deux vibrations par seconde et dix mille et même au delà. Le professeur J.-St. Pepper l'a démontré à l'aide de huit diapasons de Despretz formant une octave de notes, entre seize mille et trente-deux mille vibrations par seconde, ou environ deux octaves au delà des limites des notes musicales. Lorsque, suivant ces diapasons, il passa douze fois sur toute l'étendue de

l'octave pour trouver les six notes qu'il voulait intercaler, il ne distingua rien les deux premières fois. Il prit alors les intervalles dans l'ordre suivant: la quatrième, la cinquième, la sixième mineure, la troisième mineure, la sixième majeure, la troisième majeure, la septième mineure, la septième majeure et, à grand'peine, la seconde majeure. Il dit qu'il y faut une bonne oreille et il conclut que, s'il existe pour l'oreille une gamme naturelle, comme il le croit, c'est la gamme mineure, et non la gamme majeure. Mais, en ce qui concerne la gamme mathématique, M. Barbereau, professeur d'harmonie, est d'avis qu'en musique, comme en peinture, c'est le goût et le sentiment qui décident de ce qui est art proprement dit, et ce n'est pas la géométrie. L'oreille en est-elle moins propre à réparer et à apprécier les différents sons qui concourent à la production de chacune de ses sensations? Lorsqu'un chef d'orchestre entend un accord formé par le concours de tous les instruments placés sous ses ordres et fréquemment répétés, il n'apprécie pas seulement l'effet et la justesse de l'accord, mais il distingue encore toutes les notes qui le compose, les sons des instruments qui le produisent et le rythme de la musique en exécution. La finesse de l'oreille fait-elle défaut lorsqu'il s'agit de distinguer les différentes espèces de sons et de bruits perçus, ou de décider quels sont les corps qui les produsent? Un tailleur, une couturière ne peuvent ils pas dire, d'après le son qu'ils perçoivent, si l'on déchire de la soie ou du coton? Le paysan ne devine-t-il pas, longtemps avant que le véhicule est en vue, d'après le son qu'il entend, s'il s'agit d'une diligence, d'un cabriolet ou d'un chariot, et ne peut-il pas dire s'il est chargé ou non? L'aveugle ne peut-il pas deviner l'âge des personnes au son de leur voix? D'habiles médecins ne savent-ils pas aujourd'hui diagnostiquer une affection à l'aide de l'oreille? La précision de celle-ci est-elle défectueuse sous le rapport de l'appréciation des relations des sons entre eux, ou plutôt qu'est-ce que la préci-

sion de l'œil comparée à celle de l'oreille? Lorsqu'on demande à un architecte habitué aux mensurations linéaires d'estimer la longueur relative de deux lignes qui ne sont ni parallèles, ni situées dans le même plan, on s'étonne de la précision de son œil, quand on constate qu'il ne s'est trompé que d'un trentième ; et cependant un trentième représente pour l'oreille plus du quart d'une note. Or, une oreille exercée, qui perçoit deux sons, ne peut se tromper que d'un quatre-centième, ou du quarante-cinquième d'une note.

Enfin, l'oreille manque-t-elle de la promptitude nécessaire pour saisir au vol des sons, dont les traces se perdent dans l'espace ? Loin de là ; ses sensations et ses jugements sont instantanés. Lorsqu'elle perçoit un son, ne durât-il que la dixième partie d'une seconde, elle le connaîtra et le connaîtra mieux que s'il l'avait entendu une minute entière ; et si, dans cet intervalle de temps, si court, presque indivisible, elle perçoit simultanément beaucoup de sons, elle les distinguera tous, les comparera tous et ne les confondra jamais.

Si donc elle est si bien douée, comme l'établit du reste l'observation courante, que ne pouvons-nous pas espérer tirer d'elle lorsque, à la suite d'une éducation soignée, elle est devenue un parfait instrument d'observation, de précision et d'analyse ? C'est sans doute l'oreille qui est appelée à résoudre les problèmes plus difficiles de l'acoustique, ce qu'elle n'a pu faire jusqu'à présent, faute d'une éducation appropriée. Entendre est une science exacte, et l'oreille est une parfaite machine mathématique. Chose curieuse, l'homme ne pousse jamais, dans la vie, l'exercice de ses organes jusqu'à ses dernières limites. Il néglige d'exercer l'oreille, de telle sorte que la mieux exercée pourrait bien se trouver appartenir à un sourd-muet tout aussi bien qu'à un autre. En tout cas, elle demeure l'agent naturel et, en raison des ressources qu'elle offre, l'agent le plus pratique. En se substituant à elle, l'œil a fait jusqu'à présent ce que fait la nourrice qui se substitue à la mère. Ce n'est donc

pas l'oreille même qui est en défaut, c'est l'éducation de l'oreille. Elle est probablement beaucoup plus accessible aux influences éducatrices que n'importe quel autre organe, à l'exception de l'œil.

« Entendre, percevoir des sons » est la fonction de l'oreille. Qu'on la cultive, qu'on la dirige. Habituons l'oreille à écouter toujours, non seulement des sons qui se distinguent facilement, mais aussi les plus faibles et les moins perceptibles.

Exerçons-la dans l'analyse des sensations qu'elle reçoit ; elle a sa logique propre. Développons-la par l'exercice, comme nous développons la voix et les muscles, ceux-ci par la gymnastique, celle-la par le chant. Nous trouverons que peu à peu les particularités de l'ouïe s'accentuent, que plusieurs d'entre elles se perfectionnent invariablement, que la finesse en devient infinie, la précision absolue et la fidélité constante, même lorsque notre jugement nous induit en erreur et que le secours qu'elle nous prête dans les questions d'acoustique se trouve limité par notre degré d'habileté d'en user.

C'est une erreur assez commune que de croire qu'une bonne oreille est chose rare, et bien des personnes se figurent qu'elles n'ont que peu ou point d'oreille. Il n'en est rien. L'ouïe défectueuse est bien plus rare que l'ouïe normale. Dans le nombre de celles que j'ai eu l'occasion d'examiner, je n'ai trouvé que peu d'oreilles défectueuses. J'en ai trouvé qui n'étaient point exercées ou très peu, d'autres plus ou moins : quelques-unes étaient plus ou moins sensibles, mais toutes, sans exception, étaient à même d'acquérir un haut degré de précision et une finesse considérable. Un point important, c'est l'âge où l'on commence l'éducation de l'oreille. Dans l'enfance, l'oreille s'accommode facilement à tous les exercices ; elle fait des progrès rapides et sa sensibilité va toujours augmentant avec l'habitude prise. Mais, à l'âge de vingt-cinq ans, elle est moins obéissante et fait des progrès plus lents. Elle peut sans doute atteindre à un certain degré de précision et de finesse, mais elle aura souvent

des obstacles à surmonter. Il est donc à désirer, dans l'intérêt de la science, et même dans celle de la musique et de l'étude des instruments, que, dans les collèges, écoles, conservatoires de musique et de chant, l'oreille des élèves soit exercée non point dans le but d'en faire des musiciens ou des chanteurs, mais seulement afin de les rendre capables d'apprécier les sons qu'ils perçoivent. Pour cela, il n'est pas nécessaire qu'on écoute, qu'on prête l'oreille aux sons. Dans son état normal, elle entend constamment et entend tout. Pour distinguer et apprécier ce que nous percevons, il ne suffit pas d'écouter, même lorsque l'oreille est exercée ; il faut encore que nous sachions comment il faut écouter, ce que l'on sait rarement. Lorsque l'oreille est frappée par un son ou une voix, son attention se porte en général sur tout le son, en sorte qu'elle perçoit l'effet général, sans distinguer les parties qui le composent. En d'autres mots, l'effet est obtenu sans qu'on sache les causes qui l'ont produit. Cela est tellement vrai que lorsqu'on dit aux pianistes : « Les notes basses de certains pianos sont désagréables ; chacune d'elles est accompagnée d'une septième mineure ou d'une neuvième majeure, » ils répondent aussitôt : « Nous ne pouvons percevoir rien de semblable ». Cela n'est pas vrai ; car, lorsque nous frappons les notes en question pour établir la vérité de notre assertion, ils constatent que nous avions raison et découvrent le défaut, défaut souvent si patent qu'il en est désagréable à l'oreille.

L'on voit donc que même une oreille pratique, mais ne sachant pas écouter, peut manquer parfois de distinguer facilement des sons, même de nature désagréable.

De même, lorsque la plupart des musiciens examinent les qualités d'un instrument (supposons les désintéressés), ce qu'ils apprécient, ce n'est pas la valeur de l'instrument lui-même, la relation des sons harmoniques et des notes qu'ils accompagnent, les sons du bois, des cordes, du cuivre, qui caractérise le ton, mais c'est la relation qu'il y a entre cet instrument

et un autre instrument qu'ils connaissent. Certainement, ils entendent le ton, mais comme matière de comparaison et non pas le ton dans sa pureté. Ils ne l'analysent pas, et, quels que soient les défauts de l'instrument, ils ne les remarqueront pas s'ils se servent habituellement de pareils instruments. Et cela, tout simplement, parce qu'ils ne savent pas écouter.

Le phonographe, comme moyen de précision et d'éducation

Dans plusieurs articles sur le phonographe, publiés par moi dans différents journaux scientifiques, j'ai parlé de l'importance du phonographe au point de vue de l'étude de tous les sons que l'oreille perçoit.

Comme instrument de précision, il a une haute valeur. Mais, en fait de ton, il présente l'inconvénient de lui prêter une certaine qualité métallique qui pourrait amener les jeunes gens à une fausse appréciation du son. Mais en fait d'intervalles, de durée des sons et de tout ce qui ne touche pas à l'étude du ton, il ne saurait être assez hautement apprécié. Un modèle de phonographe qu'on vient de nous donner ne présente plus l'inconvénient dont il a été question plus haut.

(A suivre.)

VARIÉTÉS

Influence de la musique sur la respiration, le cœur et la circulation.

Les vieux dictons ont toujours raison. Chacun connaît celui qui dit : « La musique adoucit les mœurs. » Ce dicton est l'*ultima ratio* des musiciens comme le canon était celui des rois.

Soit ! La musique adoucit les mœurs. Mais dans quelle mesure ? On s'est contenté longtemps, sur ce point, d'hypothèses plus ou moins fondées ; cela ne pouvait durer en l'état actuel de la science.

Les savants du Laboratoire de psychologie physiologique de la Sorbonne sont donc intervenus ; ils ont « mensuré » l'influence de la musique, non pas sur les mœurs, mais sur la respiration, sur les mouvement du cœur et sur la circulation capillaire ; ils l'ont « bertillonnée » en laissant froidement de côté les observations et anecdotes anciennes. El Hamd-Allah !

Voici ce que nous disent à ce sujet, dans l'*Année psychologique*, qui vient de paraître chez Reinwald, MM. A. Binet et J. Courtier, impeccables scrutateurs du laboratoire psycho-physiologique.

Au lieu de se reférer simplement, en ce qui concerne l'influence de la musique, aux attitudes plus ou moins gaies ou affligées de l'auditeur, étudions sa respiration au moyen du pneumographe, tâtons-lui le pouls, enregistrons sa circulation capillaire par l'interposition du plétysmographe. Plus de simulateurs ! Tel patient sera obligé d'inscrire *volens nolens*, que ce morceau de musique, aux accents duquel il balance la

tête avec un sourire de convention, l'ennuie énormément. Tel autre, tout en conservant de pacifiques attitudes, marquera physiologiquement le pas aux sons d'une marche guerrière; tel autre enfin, tout en criant : « Bravi ! brava ! » à la fin du morceau, aura inscrit des crispations sur les enrégistreurs et donné tous les signes du plus indiscret énervement.

Un sujet, de bonne composition, dont la postérité ne connaîtra pas le nom, s'est prêté aux expériences de MM. Binet et Courtier.

La respiration, d'abord, fut enregistrée au pneumographe.

Le sujet en expérience a une respiration calme et régulière : c'est un homme heureux quand on ne lui fait pas entendre une musique par trop enragée. Il a 8 à 10 respirations complètes par minute et doit être un excellent chef de bureau sinon de musique.

Mais les cruels psychophysiologistes lui ont fait entendre toutes sortes d'airs : ils l'ont soumis à la *musique sensorielle*. La *Dernière pensée de Weber* a rendu sa respiration irrégulière ; la *Coupe*, de Gounod, le faisait respirer avec une régularité de chronomètre, ainsi que la *Marche funèbre* de Beethoven ; le *Veau d'or* de Faust, la terrible *Marche indienne* de Sellenick le déréglaient, par contre. Et qui l'eût cru? la langoureuse romance : « Laisse-moi contempler ton visage, » du même opéra de *Faust*, et le *Printemps* de la *Walkyrie* mettaient notre amateur, malgré lui, dans un état d'irrégularité flagrant. Les souvenirs peut-être ? Qui sait jamais ce qui se passe de cyclonique dans l'âme d'un chef de bureau ?

En somme, voici ce que concluent nos savants observateurs :

« Les sons musicaux, les accords et, d'une manière générale, la musique, en tant qu'excitation sensorielle, indépendamment de toute idée et de tout sentiment suggéré, ne trouble pas la régularité de la respiration et n'en augmente pas l'amplitude ; elle provoque seulement une accélération d'autant plus grande que le mouvement est plus vif ; le mode majeur a un effet plus

excitant que le mode mineur, et les sons discordants un effet aussi excitant que les sons concordants. »

Venons au cœur, évidemment touché par la musique, puisque, nous l'avons répété, elle adoucit les mœurs.

Les auteurs constatent, comme on pouvait s'y attendre, que l'accélération du cœur se modifie, presque constamment, d'une façon parallèle à l'accélération de la respiration. Il n'y a pas là précisément une découverte. Il est intéressant cependant de relever que l'Etoile du *Tanhœuser* donne aux patients des ondulations vaso-motrices ; que le *Pie Jésus* rapetisse leurs pulsations, ainsi d'ailleurs que la Marche funèbre de Beethoven. La chevauchée de la *Walkyrie* renforce d'abord, puis amollit ensuite la pulsation : c'est le gâtisme final de la sensation ; le Laisse-moi contempler ton visage, de *Faust*, n'a rien donné sur le cœur du sujet en expérience, cependant que l'air des Bijoux du même *Faust* rapetissait ses pulsations en accentuant son dicrotisme. Que conclure de là ?

C'est, disent MM. Binet et Courtier, que, chez le sujet, respiration et cœur ont fonctionné à l'unisson ; que, sous l'influence des excitations sensorielles sans écho émotionnel, il y a une accélération légère des deux fonctions ; que l'audition d'une mélodie de caractère triste ou gai a augmenté cette accélération, et qu'enfin les motifs tirés d'ouvrages dramatiques et sus par cœur ont porté cette accélération au maximum.

NOUVELLES

La Société française d'Otologie et de Laryngologie se réunira le lundi 3 mai 1897, à 8 heures du soir, au Palais des Sociétés savantes, rue des Poitevins, Paris.

Le titre des communications devra être adressé, avant le 15 avril, au Secrétaire général, le Dr Joal, 17, rue Cambacérès.

A sa dernière session, la Société a mis à l'ordre du jour de sa prochaine réunion la discussion des questions suivantes :

1° *Traitement de l'ozène;* rapporteur : M. Moure ;

2° *Paralysies récurrentielles*; rapporteur : M. Lermoyez.

3° L'*oreille, le nez et le larynx au point de vue médico-légal*; rapporteur : M. Castex.

MÉDECINE PRATIQUE

Traitement de l'aphonie hystérique

1° Par le diapason

M. le docteur E.-N. Malioutine (de Moscou) a trouvé que lorsqu'on tient un diapason à la main et surtout qu'on l'applique sur le vertex, les vibrations de l'instrument se transmettent aux cordes vocales et les font vibrer à l'unisson, de telle sorte qu'il devient très facile au sujet en expérience d'émettre la note donnée par le diapason. Ce fait a suggéré à notre confrère l'idée d'appliquer, chez une jeune fille de quinze

ans, le diapason au traitement d'un cas d'aphonie hystérique, qui avait résisté à tous les moyens employés antérieurement pour la combattre, y compris la suggestion. Et, de fait, il eut la satisfaction de voir l'aphonie disparaître sous l'influence d'exercices vocaux réglés sur le diapason.

En procédant de la même façon, on parviendrait aussi, d'après notre confrère russe, à améliorer la voix chez les chanteurs.

2° Par le bromure d'éthyle

Un confrère italien, M. le Dr Arslan (de Padoue), a réussi à guérir instantanément deux malades atteintes d'aphonie hystérique en administrant le bromure d'éthyle de la manière suivante :

La patiente étant dans la position assise, notre confrère lui appliquait le masque anesthésique, sur lequel il versait 10 grammes de bromure d'éthyle. Dès que la malade n'était plus que demi-consciente, notre confrère l'incitait à dire son nom ou à compter tout haut, ce à quoi elle parvenait très vite et d'une voix tout à fait normale. On suspendait alors les inhalations de bromure d'éthyle tout en insistant pour que la malade continuât à parler.

Dans les deux cas de M. Arslan, une seule séance d'anesthésie brométhylique a suffi pour faire disparaître l'aphonie d'une façon complète et définitive.

BIBLIOGRAPHIE

Motilité anormale de la langue.

M. Bourdette a présenté à la Société d'anatomie et de physiologie à Bordeaux (séance du 25 janvier 1897) un malade âgé de 20 ans atteint, depuis l'enfance, de rhinite atrophique. Pour se délivrer des croûtes qui tombent et se fixent dans son naso-pharynx et les expulser, il se sert de sa langue qui, repliée contre la voûte palatine, chemine peu à peu vers le cavum pharyngien. La pointe atteint aisément la luette, puis s'insinue derrière le voile du palais ; plus tard, c'est la partie postérieure de la cloison qu'elle explore. De là, il n'y a pas loin à la voûte que contourne la langue pour lécher la paroi postérieure jusqu'au bourrelet pharyngo-staphylin. Mais cette mobilité se borne-t-elle à des mouvements d'avant en arrière ? Non, car les parois latérales bénéficient également de ce balayage lingual. Le sujet accuse ici la présence de « deux trous » selon son langage, situés en bas, et par côté à peu près au même niveau. On les reconnaît sans difficultés : fossettes de Rossenmuller et orifice tubaire. Il fait donc un écouvillonnage total de son nasopharynx.

Ce malade ne présente aucune déformation anatomique de la langue ; il n'a pas perdu le sens du goût.

Rares sont les cas analogues. Dans ces 12 dernières années la littérature de la spécialité n'en relate guère que 3 : le premier de Winslow, le second de Werry, et le troisième de Nicol.

Le Gérant : Paul Bousrez.

Tours. — Imprimerie Paul Bousrez.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

8e Année. N° 88 — 10 francs par an — Avril 1897

LA VOIX
PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUT DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



PARIS

RÉDACTION

S'adresser à M. le Docteur CHERVIN

82, AVENUE VICTOR-HUGO

ADMINISTRATION

Société d'Éditions Scientifiques

4, RUE ANTOINE-DUBOIS





La " PHOSPHATINE FALIÈRES " est l'aliment le plus agréable et le plus recommandé pour les enfants dès l'âge de 6 à 7 mois, surtout au moment du sevrage et pendant la période de croissance. *Il facilite la dentition, assure la bonne formation des os.*

PARIS, 6, AVENUE VICTORIA ET PHcies

VIN DE CHASSAING
BI-DIGESTIF
Prescrit depuis 30 ans
CONTRE LES AFFECTIONS DES VOIES DIGESTIVES
Paris, 6, Avenue Victoria.

EXTRAIT DE MALT FRANÇAIS DÉJARDIN

(Bière de Santé Diastasée Phosphatée)

SEUL ADMIS DANS LES HOPITAUX DE PARIS.

L'énergie des **Ferments**, la puissante action de la **QUASSINE** et autres **toniques** qu'il contient, en font le plus remarquable agent d'**assimilation intégrale** qui existe.

Extrait de 3 Rapports judiciaires par 3 de nos plus éminents chimistes-experts :

« *Au point de vue thérapeutique, l'efficacité de l'Extrait de Malt Français nous paraît incontes-*
« *table et confirmée par de très nombreux cas dans lesquels cette préparation a été ordonnée avec*
« *le plus grand succès. Il est de notoriété publique qu'il est prescrit journellement par les Médecins.* »

E. DÉJARDIN, Pharmacien-Chimiste de 1re Classe, 109, Boulevard Haussmann, PARIS.

CRÉOSOTE SOLUBLE GAIACOL DE SYNTHÈSE VACHERON

SIROP de CRÉOSOTE 0,15 par cuil.	**SIROP de GAIACOL** 0,15 par cuill.
CRÉOSOTE SOLUBLE 0,30 —	**SIROP de GLYCÉROPHOSPHATES** à 0,15 Gaïacol et 0,20 Glycérophosphates par cuill.

VENTE EN GROS : **VACHERON** Phcien, 3, Chemin d'Alaï, **LYON**

8e ANNÉE N° 88 AVRIL 1897

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

LA CÉCITÉ ACOUSTIQUE

ET L'ÉDUCATION DE L'OREILLE

CONSIDÉRÉE COMME UN AGENT PRATIQUE DANS L'ÉTUDE DE L'ACOUSTIQUE

Avec des remarques relatives à l'exercice vocal et à l'étude de la musique

Par le **Dr J. MOUNT BLEYER**, de New-York,

Membre de la Société Française d'Otologie et de Laryngologie de Paris, de l'Académie nationale de Médecine de New-York et de l'Association médicale américaine.

(*Suite et fin*) (1)

L'exercice de l'oreille.

La première chose à faire dans l'éducation de l'oreille, c'est de lui apprendre à écouter. Dès le début, l'élève doit s'habituer à porter toute l'attention de son oreille sur un seul son ; puis, lorsqu'il entend simultanément plusieurs sons ou bruits, de ne prêter l'attention qu'à un seul, afin de connaître la manière dont le son commence et dont il finit. Il doit donc s'appliquer bien moins à ce qu'il perçoit qu'à ce qu'il s'imagine ne pas percevoir et ne jamais écouter un son plus qu'un instant. Pour le moment, ces exercices ne lui apprendront pas beaucoup en apparence, mais il n'en doit pas moins s'y adonner constamment jusqu'à ce qu'ils lui soient devenus familiers. Ils sont à l'oreille ce que les exercices sont au corps.

En même temps, il faut qu'il habitue l'oreille à distinguer

(1) Voir le numéro de mars.

les intervalles musicaux. Cela paraît généralement une chose ardue, puisque les élèves musiciens les étudient souvent trois et quatre ans sans arriver à bien les connaître, et cela pour l'excellente raison qu'on ne leur indique pas comment cette étude doit être poursuivie. Supposons qu'on l'entreprenne à l'âge de vingt-cinq ans ; il ne faut guère que six ou huit mois pour la mener à bonne fin, pourvu qu'on y consacre une heure par jour. Cela est beaucoup, mais c'est beaucoup aussi d'avoir exercé l'oreille dans l'étude de l'acoustique.

Quant à la méthode qu'il convient d'adopter dans l'étude des intervalles, je ne crois pas qu'il en existe une meilleure que celle de M. Duchemin, directeur de l'enseignement musical dans les salles d'asile de Paris. Les résultats qu'elle a donnés ne laissent rien à désirer.

M. Duchemin, laissant de côté la notation, commence par faire comprendre à ses élèves, à l'aide de n'importe quel instrument, l'intervalle d'une note et celui d'une demi-note. Lorsque l'enfant est arrivé à saisir ce qui distingue ces deux intervalles, on lui fait entendre l'intervalle d'une note et l'intervalle d'une tierce majeure. Puis on lui fait comparer la tierce majeure avec la quatrième et ainsi de suite tous les intervalles majeurs de la même octave. Puis on revient au point de départ et on lui fait comparer les intervalles majeurs avec les mineurs. Quand l'enfant connaît tous les intervalles ascendants, on lui fait répéter ces exercices, mais dans l'échelle descendante. Enfin, lorsqu'il peut comparer tous les intervalles deux par deux, M. Duchemin lui fait entendre des intervalles isolés, soit ascendants, soit descendants, d'abord ceux compris dans une seule octave, ensuite ceux compris dans deux octaves, et ainsi de suite.

La connaissance de ces intervalles musicaux suffit peut-être au musicien ; elle ne suffit pas au physicien. Il ne lui suffit pas de comprendre qu'un intervalle est vrai ou faux, trop grand ou trop petit ; il doit être capable d'estimer d'une façon précise jusqu'à quel point il est trop petit ou trop grand. Il ne

lui suffit pas d'être capable de comparer des notes produites par des instruments de musique ; car, du moment que le son représente pour lui toute sensation de l'oreille produite par un mouvement vibratoire quelconque, il faut qu'il considère des sons de toute espèce sous le rapport de leur intensité, de leur durée, de leur acuité ; il sera même forcé souvent de séparer et de comparer des sons qui n'ont ni la même intensité de son, ni la même durée, et ce, afin de prévenir des erreurs. Il faut donc que le physicien étudie soigneusement tous les espèces d'intervalles. Il peut s'y mettre tout seul, ou mieux sous la direction d'un maître très versé en physique. La plupart de ces expériences physiques coûtent peu, et l'étudiant en retire le plus grand profit au point de vue de l'acoustique. On comprend facilement que, par le moyen de ces expériences, l'oreille non seulement devient susceptible d'évaluer la relation de deux sons avec une certaine précision, mais encore qu'elle s'habitue à la plus rigoureuse exactitude.

Pour l'étude et la connaissance de sons qui sont peu distincts et même de ceux qui sont d'espèces différentes, je recommande l'exercice suivant qu'on peut pratiquer aux moments de loisir ; par exemple, étant seul à table, on peut comparer le son produit par un verre ou une carafe avec les sons produits par une bouteille. Si l'on a sous la main deux bouteilles inégalement remplies, on peut souffler sur le bord de leur ouverture ; les sons qui en résultent seront faibles, mais facilement appréciables même pour des oreilles inexpérimentées.

Comparez le son d'une fourchette avec celui d'une cuiller, celui d'une plaque avec celui d'un plat et devant la cheminée, celui des pincettes avec celui de la pelle. En vous promenant, notez et comparez les différents sons des rues ; dans la ville, les sons de la vie ; à la campagne, les sons de la nature. En un mot, prenons des leçons des sons épars autour de nous, quels qu'ils soient. C'est ainsi qu'en utilisant l'occasion que nous avons d'apprendre sans perte de temps pour nous, nous accou-

tumerons insensiblement l'oreille à ne plus percevoir seulement que des bruits, mais des sons. Son éducation lui permettra de les saisir à la perfection. En profitant de toutes les occasions que l'on pourra saisir pour exercer l'oreille, on ne lui donnera pas seulement l'habitude d'être précise et exacte, mais encore l'habituera-t-on à percevoir une grande variété de sons. Enfin (et ceci n'est ni le moins ni le plus important, ni le plus facile), il faut que l'oreille s'exerce à fond dans l'analyse des sons. Naturellement, elle est plus ou moins fine, suivant que le tempérament de l'individu est nerveux ou phlegmatique, et son esprit vif ou paresseux. L'on sait que les aveugles ont l'ouïe très fine, en général, tout bonnement parce qu'ils l'exercent beaucoup, de concert avec le toucher, afin qu'elle puisse leur tenir lieu des yeux. Ce serait une expérience fort curieuse à tenter, dans l'intérêt de l'acoustique, que de former une classe d'aveugles, dont on exercerait l'ouïe, à l'exclusion du toucher, de façon à donner à l'oreille une triple force. Il serait intéressant de savoir si, ainsi exercée scientifiquement et douée de cette triple force, elle ne pourrait pas pénétrer des secrets demeurés obscurs. Il faudrait naturellement que les garçons, qu'on choisirait à cet effet, fussent intelligents et de tempérament nerveux. L'expérience serait enfin intéressante à un point de vue scientifique. En tout cas, on ne saurait porter assez de soin à l'éducation de l'oreille, et dans l'intérêt même de l'acoustique. Si l'on pouvait formuler et introduire dans les cours de physique, au profit de ceux qui étudient l'acoustique, un parfait système d'éducation de l'oreille, il en résulterait des avantages considérables. L'éducation personnelle comporte beaucoup d'erreurs et de tâtonnements et nécessite une grande dépense de temps et de force ; si elle était bien dirigée, elle nous aurait déjà mené loin dans le sentier des découvertes. Lorsqu'en travaillant seul, nous sommes arrivés à surmonter les premières difficultés et que nous avons appris à diriger nos forces et nos moyens, nous sommes obligés de laisser là

CHEMIN DE FER DU NORD

Services directs entre Paris et Bruxelles.

Trajet en 5 heures.

Départs de Paris à 8 h. 20 matin, midi 40, 3 h. 50, 6 h. 20 et 11 h. du soir.

Départs de Bruxelles à 7 h. 48 et 8 h. 57 matin, 1 h. 1 et 6 h. 4 du soir et minuit 15.

Wagon-Salon et wagon-restaurant aux trains partant de Paris à 8 h. 20 du soir et de Bruxelles à 7 h. 48 du matin.

Wagon-salon-restaurant aux trains partant de Paris à 8 h. 20 du matin et de Bruxelles à 6 h. 4 du soir.

Services directs entre Paris et la Hollande.

Trajet en 10 heures

Services directs entre Paris, l'Allemagne et la Russie.

Cinq express sur Cologne, trajet en 9 heures

Quatre express sur Berlin, trajet en 19 heures (par le Nord-express en 17 heures).

Quatre express sur Francfort-sur-Mein, trajet en 13 heures.

Deux express sur Saint-Pétersbourg, trajet en 56 heures (par le Nord-express en 47 heures).

Deux express sur Moscou, trajet en 62 heures

Nord-Express.

Le samedi de chaque semaine, un train de luxe Nord-express circule entre Paris, Berlin et Saint-Pétersbourg.

Aller. — Départ de Paris le samedi à 2 h. 15 du soir. Arrivée à Berlin le dimanche à 6 h. 40 matin. Arrivée à Saint-Pétersbourg le lundi à 3 h. 50 du soir.

Retour. — Départ de Saint-Pétersbourg le mardi à 4 h. 55 du soir. Arrivée à Berlin le mercredi à 10 h. 42 du soir. Arrivée à Paris le jeudi à 3 h. 25 du soir.

Services entre Paris, le Danemarck, la Suède et la Norvège.

Deux express sur Christiania, trajet en 55 heures.
Deux express sur Copenhague, trajet en 30 heures.
Deux express sur Stockholm, trajet en 48 heures.

le travail qui nous promettait tant. Nous avons dépensé tout notre temps à apprendre l'alphabet d'une science et à vaincre les difficultés qu'un professeur nous aurait aidés à surmonter plus vite et plus facilement.

Remarques sur l'exercice de la voix et l'étude de la musique.

Par l'exercice systématique de l'ouïe, on peut cultiver dans presque tous les cas le goût de la musique. Tout le monde, en général, peut apprendre à chanter. Le larynx, organe de la parole, est aussi l'organe du chant. Le même nerf, qui passe du cerveau dans les muscles du larynx, fait résonner nos voix, qu'elles soient mesurées et rythmiques, ou brusques et irrégulières.

Evidemment, il y a une grande différence entre la faculté musicale de tels individus et la qualité de leurs voix. Il y a des enfants qui ont l'oreille dure et la voix aussi ; il en est d'autres qui n'ont guère besoin du maître, tant leur oreille est fine, l'intonation vraie et la voix douce. La différence qu'on constate dans l'oreille musicale des enfants n'est pas une différence de degré, mais une différence d'espèce. M. Evans, directeur du chant dans les écoles publiques de Londres, a 300,000 enfants sous sa direction. Il rapporte qu'il s'est présenté çà et là des cas d'incapacité obstinée de distinguer un son d'un autre, ou d'imiter un son donné. On en est tout de même venu à bout par l'exercice de l'oreille. Tout enfant n'est pas un Sinus Reeves ou un de Reszké, une Patti ou une Melba, mais jusqu'à un certain point chacun est un chanteur virtuel et peut apprendre la musique.

Il est évident que l'exercice vocal et musical doit être commencé dès l'enfance, dès l'âge où les doigts et les organes vocaux et auditifs sont souples, impressionnables et tout prêts à subir l'influence de l'éducation. L'étude de la musique, et plus particulièrement celle du chant, doit faire partie de tous les programmes d'école ; car la musique, négligée dans la jeunesse,

ne s'apprend qu'avec difficulté dans l'âge adulte et souvent même ne peut plus s'apprendre du tout. Le Dr Stullah disait que l'éducation musicale devrait commencer par le chant, pour cette raison que la marche à suivre pour apprendre à jouer d'un instrument, soit du piano, soit du violon, comporte deux parts : d'abord exercer l'oreille aux intervalles et aux rythmes et l'œil à la notation musicale, ensuite se rendre maître des difficultés mécaniques du clavier et apprendre aux doigts à obéir promptement à l'esprit. Quand, par l'exercice du chant, l'oreille et l'œil de l'enfant sont bien exercés, celui-ci parvient plus vite à surmonter les difficultés mécaniques que présentent les instruments. Le chant est, de plus, un exercice hygiénique. La respiration diaphragmatique systématique qu'exige le chant, développe et fortifie les poumons. En succédant, en classe, à des exercices plus graves, il y apporte une diversion, il adoucit la voix et les manières, suscite des sentiments sains et forts et exerce sur les sens une influence indéfinissable mais adoucissante et corrige et affine l'esprit des enfants.

L'étude de la musique et du chant chez les enfants ne saurait donc être assez préconisée ; malheureusement, les méthodes qui y sont appliquées ne laissent que trop à désirer. Nous avons des maîtres de chant et de musique, ou se disant tels, en très grand nombre. Mais enseignent-ils les éléments du chant et de la musique de cette manière franche, honnête et solide qu'on porte dans l'enseignement des autres matières? La musique est une science. Est-elle enseignée scientifiquement? S'il était possible de faire à ce sujet une enquête, on trouverait probablement que le pourcentage des voix gâtées par des maîtres incapables est bien supérieur à celui des voix exercées comme il convient. J'ai constaté par moi-même que, dans l'enseignement du chant, dans les classes au-dessus de celles des écoles élémentaires, l'absence de méthode, la pratique absurde, et le manque de direction sont la règle.

Même les professeurs capables chargés de l'instruction des

enfants ne sont pas assez consciencieux pour appliquer ce qu'ils savent être la bonne méthode, et préfèrent « bâcler l'affaire à la diable » de manière à donner aux parents l'illusion de croire que l'enfant fait des progrès rapides. A cet égard, les parents ont encore beaucoup à apprendre même au point de vue commercial ; ils devraient veiller à ce qu'on leur en donne pour leur argent. Malheureusement, en matière d'enseignement du chant et de la musique, la confiance règne. On croit à la capacité du professeur. C'est une profession que d'enseigner la musique. Jusqu'à présent, ce n'est pas comme une autre, une profession bien limitée et déterminée. Qui oserait enseigner ou exercer la médecine sans l'avoir apprise ? Quel instituteur se permettrait d'enseigner dans une école publique sans avoir un diplôme l'y autorisant ? Quel avocat improvisé se permettrait de plaider ? Et l'on permet à des gens qui se disent musiciens, qui n'ont ni capacité ni méthode, ni titres, de ruiner les voix de leurs élèves, et on les paie encore pour cela ! Il serait temps qu'on remédie à cet état de choses.

A présent, suffit-il qu'un professeur soit simplement musicien ou chanteur ? Il est appelé à exercer non seulement la voix et les doigts, mais encore l'oreille. Pour ce faire, il faut qu'il possède à fond la science du son, de façon qu'il ait un guide dont il puisse se servir dans le traitement de cas difficiles et obstinés.

L'étudiant en médecine doit connaître la valeur et les propriétés des matières qu'il est appelé à administrer. De même, le professeur de chant et de musique doit connaître les matières indispensables à son enseignement. Un peu moins d'expériences vocales et un peu plus de connaissances effectives, et on arriverait à de meilleurs résultats. La question demande que l'attention immédiate, la plus sérieuse, des directeurs d'école soit portée sur elle.

DE
L'INFLUENCE DE LA BLÉSITÉ
sur la formation et la prononciation du français

Par **M. F. TALBERT,**
Docteur ès lettres
Professeur honoraire du Prytanée militaire de la Flèche.

(*Suite et fin*) (1).

II

Les exemples de blésité, dit le Dr Chervin, varient à l'infini, et, en effet, pour noter tous ceux qui se rapportent au français, il faudrait suivre l'histoire de notre langue depuis son origine jusqu'à nos jours. Comme il faut savoir se borner, nous nous contenterons, comme nous l'avons fait jusqu'ici, de discuter ceux qu'il invoque dans son livre (2) en même temps que nous rechercherons les exemples analogues que peut présenter le français aux diverses époques de son histoire.

« La déformation des consonnes *z*, *s*, *j*, *ch*, dit-il, se produit par suite d'une position vicieuse de la langue ou des lèvres pour la prononciation de ces consonnes. » Et il cite *sllausllisson* pour *saucisson*, *zlléro* pour *zéro*, *chllerchller* pour *chercher*, et *zllouzllou* pour *joujou*. S'il ne s'agisait ici que de *saucisson*, je penserais que l'auteur a voulu parler du susseyement, qui a lieu précisément quand la langue s'allonge vicieusement entre les dents en prenant la forme d'une gouttière. Il se produit alors en effet un son que je me suis reconnu impuissant plus haut à reproduire d'une manière exacte ; mais, évidemment, c'est un autre vice de prononciation que l'auteur a voulu désigner, car

(1) Voir le numéro de mars.
(2) Ainsi que dans une brochure qui le complète et où il a remanié, en la perfectionnant, sa classification des phénomènes de blésité. On trouvera un article du Dr Chervin sur ce sujet dans le prochain numéro.

le susseyement ne provoque point de ces « grimaces plus ou moins accentuées de la bouche qui ajoutent encore à la laideur du vice de prononciation lui-même. » Au contraire, chez des enfants, chez des jeunes gens, c'est souvent une grâce et un agrément de plus. Je connais une jeune fille dont la parole avait, grâce au susseyement, une saveur tout à fait originale. Il est vrai que — si d'ici cinq ou six ans elle ne se corrige pas, — son susseyement finira par revêtir avec l'âge une nuance de ridicule, et par lui donner un air de niaiserie qu'elle regrettera de n'avoir pas fait disparaître plus tôt par un traitement méthodique et rationnel.

Les Allemands, et surtout les Juifs allemands, substituent en français non seulement les fortes aux douces, mais aussi, quoique plus rarement, les douces aux fortes. Quelques exemples analogues, nous l'avons déjà dit, se rencontrent en français :

f substitué à *v*, comme dans *cervum*, cerf ;

p substitué à *b*, comme dans *insubulum*, ensouple ;

t substitué à *d*, comme dans *subinde*, souvent ;

k substitué à *g*, comme dans *mergottam, marcotte* (1).

Par contre, nous rencontrons :

v à la place de *f*, comme dans *Stephanus*, Estevenes, aujourd'hui Etienne,

b à la place de *p*, comme dans *prunionem*, brugnon,

d à la place de *t*, comme dans *metallea* devenu *médaille* (2), sous l'influence de l'ital. *medaglia*,

g à la place de *k*, comme dans *crassum*, gras (3).

On connaît sans doute la charade alsacienne suivante, qui présente des exemples de *b* pour *p*, de *t* pour *d*, de *g* pour *c*,

(1) Nous disons un *rankimmobile* (rang immobile), un *sankimpur* (sang impur) et non *ranguimmobile, sanguimpur, ke* pour *gue*.

(2) Et dans *adtunc* adonc, aujourd'hui donc ; *Aturim*, Adour ; *intybum*, endive ; *catena* devenu *cadenas*, sous l'influence du provençal *cadena* ; *Luteva*, Lodève.

(3) Ajoutez-y *classicum*, glas ; *craticulum*, graïl, puis greïl, puis gril ; *conflare*, gonfler ; *crupta*, grotte ; *coquum*, queux (dans maître-queux) et gueux.

de *d* pour *t*, de *ch* pour *j*, et de *s* dur pour *z*, ou plutôt pour *s* doux entre deux voyelles (= z) :

Mon bremier, il a té tents ;
Mon segond, il a té tents ;
Mon droicième, il a té tents ;
Et mon dout, il est : chat-loup-scie.

* * *

Je passe aux autres substitutions de consonnes, substitutions dont l'auteur ne nous présente, pour cause de brièveté, que les cas les plus fréquents.

Il en est des substitutions de lettres comme des substitutions de mots ou de syllabes. Laissons de côté ceux qui ne peuvent prononcer une syllabe, ou même un mot, par suite d'une lésion cérébrale ; la phonétique n'a rien à faire avec eux. Il est également d'autres substitutions de lettres qui laissent des traces dans la langue, et qui même, après avoir disparu de la conversation des gens de bonne compagnie, attestent la durée et la puissance de leur règne par des témoignages écrits et par leur persistance à se maintenir dans les couches inférieures de la société. Le peuple aujourd'hui encore, substituant *n* à *l*, dit des *nentilles* pour des lentilles ; c'est ainsi qu'autrefois on parlait à la cour, et le père Rapin, dans ses *Lettres*, n'écrit pas ce mot autrement. Ménage recommande *nentilles et castonade ;* Boursault disait une *castrole*. J'en dirai autant de *magnifique* et d'*agneau*, dont le *g* ne sonnait pas et se trouve souvent supprimé dans les écrits du temps. Est-il besoin de rappeler que les armes de Racine, armes parlantes, se composaient d'un rat et d'un cygne (*cyne*) ? Nos paysans disent encore qu'ils sont *assinés* (assignés) ; c'est ainsi que parlait Lafontaine :

Et l'auberge de l'hyménée
Leur fut pour demeure *assinée* (*Fabl.* VI, 20),

et, pour obéir à l'Académie, nous devons prononcer un *sinet*, tout en écrivant *signet*. On entend tous les jours de braves provinciales dire un *aréostat*, une *auréole* boréale, un *généranium* (gé-

ranium), une *tête* (taie) d'oreiller. Qui nous dit que ces mots, altérés par une substitution, une addition ou une transposition de lettre ou de syllabe, ne pénètreront pas un jour dans le grand courant français? Les croisés avaient rapporté d'Ascalon un petit ognon, dont ils appréciaient la saveur, que les clercs du XIIe siècle, en souvenir de son origine, nommèrent *cepa ascalonia*, dont le peuple fit régulièrement *eschaloigne*. Mais cette désinence en *ogne*, qui a souvent un sens péjoratif, comme dans *trogne*, *charogne*, finit par déplaire, et on lui préféra, comme répondant mieux à la réalité, la désinence diminutive en *otte*. Quel est le premier qui opéra cette substitution et qui d'eschaloigne fit *eschalotte*, nous n'en savons rien, pas plus que nous ne connaissons celui qui, le premier, a dit *aréostat* au lieu d'*aérostat*; il n'en est pas moins vrai qu'*échalotte* occupe aujourd'hui, dans les dictionnaires de la langue française, la place que régulièrement *échalogne* devait y occuper. On ne manquera pas de me dire que, de nos jours, l'Académie gardienne de la langue, n'autoriserait pas pareille substitution. Ce serait se faire une idée fausse du rôle de l'Académie; elle est la greffière de l'usage, elle en enregistre les arrêts, et que l'usage veuille changer une désinence, comme dans *échalotte*, ou simplement une lettre, elle est obligée de lui obéir. Les Latins appelaient *culcita puncta* une couverture piquée, et *culcita puncta* était devenu *coulte poincte;* il arriva certainement un moment où *coulte* cessa d'être compris, et fut transformé en *courte*, par la substitution si commune de *r* à *l*, lequel *courte* ici ne signifiait rien, ou plutôt changeait complètement le sens, puisqu'il métamorphosait une *couverture piquée* en une *pointe courte*. C'était absurde, mais l'usage, dit Vaugelas, rend ses arrêts souvent contre la raison, et l'Académie, qui a retranché un *h* dans *phtisie* et dans *rythme*, mots inusités dans le peuple, n'a pas osé, contrairement à l'usage, en replaçant l'*l* en son lieu à la place de l'*r*, donner satisfaction à l'étymologie, à l'orthographe et à la raison.

Nous avons dit jusqu'en 1892 : aller *en* vélocipède, *en* bicycle, *en* bicyclette. En 1892, des braves gens, un entre autres, qui disposait d'un organe de publicité très répandu, entreprirent, se fondant sur une fausse analogie, de substituer dans cette locution la préposition *à* à la préposition *en*. A quoi ont-ils abouti ? à partager les esprits en *à-bicyclistes* et en *en-bicyclistes*. Le Touring-Club et ses tenants disent : aller *à* bicycle, *à* vélocipède, même *à* machine et *à* bécane ; le peuple continue tout bonnement à dire : aller *en* vélocipède, *en* bicyclette. Je cite cet exemple parce qu'il est contemporain, que ce sont deux journaux connus qui ont lancé l'expression monter *à* bicyclette, et que nous pouvons suivre les péripéties de la lutte, entre le populaire qui tient pour *en*, et les raffinés qui tiennent pour *a*. Il ne faut pas être sorcier pour prédire le triomphe définitif de *en* (1) ; et l'on aura une preuve de plus qu'il est souvent nécessaire, pour bien parler français, de tenir compte de l'usage, de consulter les crocheteurs du Port-au-Foin, comme faisait Malherbe.

On parle beaucoup des Turcs aujourd'hui. Peut-être est-ce le moment de constater qu'Alfred de Musset est le premier, à notre connaissance, qui, par l'addition d'une syllabe, ait formé le mot barbare de *mahométanisme*. Il est vrai qu'il ajoute :

On dit *Mahométisme* et j'en suis bien fâché.

Bref, il regrette son barbarisme, mais il ne le retire pas. Qui se serait jamais attendu à retrouver ce mot dans un journal sérieux, le *Temps ?* Je ne serais pas étonné que, comme *échalotte* et *courte-pointe*, il conquît un jour sa place dans le dictionnaire de l'Académie. On y lirait : Mahométisme, religion de Mahomet, telle qu'elle est formulée dans le Coran : Mahométanisne, religion de Mahomet, telle que la pratiquent les Mahométans ; l'un serait la théorie, l'autre la pratique, si différente souvent de la théorie. On ajouterait : C'est un néologisme que nous devons à A. de Musset ; et Musset, s'il sortait du tombeau, dirait peut-être :

(1) Gyp, *C'est nous qui sont l'histoire*, p. 98 : A moinsqu'il ne passe la revue *en* bicyclette. — Comment ! *en* bicyclette ! mais il monte à cheval.

« Ne vous hâtez pas de m'en attribuer la paternité ; toutes les gestations sont enveloppées de ténèbres ; ce mot était un souvenir ; je l'entendis exprimer, pour la première fois, par un brave homme qui, ne pouvant prononcer la syllabe *ti*, la remplaçait toujours par la syllabe *ta*. Impuisant à dire *mahométi*..., il disait *mahométa*.... et comme *mahométaïsme* ne le satisfaisait pas, et que l'hiatus exigeait un effort pénible pour lui, il accoucha sans effort de *mahométanisme*. Ceux qui disent *paganisme*, *christianisme*, *arianisme*, etc., oseront-ils le condamner ?»

Que de mots, dont nous attribuons l'origine à mille causes différentes, remonteraient, si l'on pouvait suivre pas à pas leur filiation, à des phénomènes de blésité !

La blésité, d'après le docteur Chervin, remplace *v* par *m*, *v* par *z*, *v* ou *f* par *m*. Ces substitutions rendent les phrases inintelligibles. Dans : *quel malheur, en mérité* ! qui comprendrait : quelle valeur, en vérité ! Dans *za à la caze*, qui devinerait *va à la cave*, et dans *la sache a sain* qui soupçonnerait *la vache a faim ?*

On trouve en français le *v* latin remplacé par *b*, par *f*, jamais par *m*. Au contraire *m* est remplacé par *v* dans *duvet*, pour *dumet*, lequel serait arrivé à *duvet*, en passant par l'intermédiaire *dubet*. Jamais ni le *z*, ni l'*s* ne se substituent au *v* ou à l'*f* latin, pas plus que le *v* ou l'*f* ne se substituent au *z* ou a l'*s*.

Quant à *b* remplacé par *m*, et à *d* remplacé par *n*, je ne connais d'exemple que *samedi* pour *sabedi* (sabbati diem), et *ornière* pour *ordière*, forme régulièrement dérivée du latin *orbitaria*. Il n'est pas hors de propos de faire remarquer ici que *m* et *n*, suivis de *l* ou de *r*, appellent entre elles et la lettre suivante, *m* un *b*, *n* un *d*; exemples :

Insim(u)l, ensemble pour ensemle;
Sim(u)lare, sembler ;
Cum(u)lum, comble ;
Cum(u)lare, combler ;
Hum(i)lem, humble ;
Hum(i)litatem, v. f. humbleté.

Flambe, si usité dans le peuple, et d'où nous est venu le verbe *flamber*, n'est pas issu, comme on pourrait le croire, du latin *flamma* par le changement de *m* en *b*, mais de *flam-m(u)la*, qui a d'abord donné *flamble*, puis, dans le langage populaire, par la chute de l, *flambe*.

Cameram, chambre;

Cam(e)racum, Cambrai;

Cam(e)rare, cambrer; le latin *camera* ayant signifié d'abord *voûte*, puis *chambre voûtée*.

Num(e)rum, nombre;

Num(e)rare, nomb: er;

Cucum(e)rem, concombre;

Marm(o)rare, marbrer.

Il ne faudrait pas croire que *marbre* soit venu de *marmor*, par le changement de *m* en *b*; il provient du barbarisme *Marm(o)rem* par la chute régulière de l'*o*, l'intercalation du *b* et la chute euphonique de l'*m*, le groupe *rmr*, et à plus forte raison *rmbr* étant antipathique au français.

Le grec βροτός pour μροτὸς;

Αμβροσία pour αμροσία;

Μεσημβρία pour μεσημερία;

Μέση ἡμέρα, le milieu du jour, midi.

Au lieu d'intercaler un *b* au rad. sanscrit *mri*, et de dire *brotus* pour *mbrotus* = *mrotus*, le latin a préféré opérer la métathèse et dire *mortus, mortuus*.

Exemples de *d* après *n* :

Cin(e)rem, cendre;

Gen(e)rum, gendre;

Ten(e)rum, tendre;

Portus *Ven(e)ris*, Port-Vendres;

Ven(e)ris diem, Vendredi;

Min(o)r, moindre;

Ingen(e)rare, engendrer;

Pon(e)re, pondre;

Summon(e)re, semondre ;
Plan(ge)re, plaindre ;
Fin(ge)re, feindre.

De même après *l* :

Mol(e)re, molre, moldre, moudre ;
Sol(ve)re, solre, soldre, soudre ;
Pul(ve)rem, polre, poldre, poudre ;
Ful(gu)rem, folre, foldre, foudre.

Dans *spin(u)la*, bien qu'après *n*, c'est un *g* et non un *d* qui s'est intercalé, sous l'influence de l'*l* suivant : *espingle.*

Le peuple emploie souvent *se méfier* et *se défier* l'un pour l'autre. Il faut moins voir dans cet emploi une substitution de lettres qu'une confusion de sens. On ne trouve pas en français un seul exemple de *d* latin devenu *m*, ni de *t* devenu *l*. *Gue* remplacé par *d* se rencontre dans le langage populaire de certaines contrées, dans les noms propres *Guiard, Guyot, Guillou*, qui s'y prononcent *Diard*, *Diot*, *Dioux* ; mais, c'est surtout la réciproque qui se présente dans la prononciation si commune *Guieu, Guiâbe* = Dieu, Diable. Nous avons déjà, dans l'article précédent, parlé du rôle important du *t* en français, comme lettre euphonique et intercalaire. Ajoutons ici les mots vulgaires *chartutier*, *chartuterie*, où le *t* a remplacé le *c*, non par une transformation régulière, mais à la suite d'une fausse conception étymologique. Le peuple a perdu le sens du mot *charcuitier* = cuiseur de chair et, lui attribuant le sens de *tueur de chair* qu'il comprenait mieux, l'a métamorphosé en *chartutier* et même en *chairtutier.*

M. le docteur Chervin signale la substitution du son *k* au *gue ;* je lui signalerai la substitution du son *k* au *p*, ou plutôt de la double articulation *cr* à la double articulation *pr*. J'ai en ce moment devant moi une enfant de quatre ans, à qui je fais réciter, pour la vingtième fois, la fable du Corbeau et du Renard. Arrivée au vers :

Il ouvre un large bec, laisse tomber sa proie,

elle ne manque jamais de dire *laisse tomber sa croie.* J'ai beau lui répéter *proie*, elle réplique *croie ;* je lui fais épeler *pra, pre, pri, pro, pru* ; elle l'épèle très bien. Elle prononce sans difficulté *pratique, premier, prémices, prix, prompt, prunier ;* impossible de dire *proie;* c'est toujours *croie*, un *croie* très net et très distinct. *Croie* elle en comprend très bien le sens ; il n'y a point de confusion dans son esprit avec le mot *croix.* Alors comment expliquer ce défaut de prononciation ? Etant donnée une enfant qui d'un côté prononce très bien *une oie*, de l'autre articule parfaitement *pr* devant n'importe quelle voyelle, d'où vient qu'elle cesse de pouvoir articuler ce groupe de consonnes, du moment qu'il est uni à *oie*, sinon parce que la difficulté provient non pas de chacun des éléments *pr* et *oie* pris séparément, mais de ces deux éléments réunis ? La diphtongue *oi* exercerait-elle sur la prononciation de *p* une influence rétroactive, qui pousserait l'enfant à transformer cette labiale en sa gutturale correspondante *c* ? Sans doute l'éducation des organes vocaux et la société des gens parlant bien feront disparaître cette difficulté de prononciation ; mais il m'a paru utile de la signaler.

S'il fallait suivre jusqu'au bout le travail si intéressant du docteur Chervin et parler des suppressions de consonnes ou de voyelles, du grasseyement, de la mauvaise prononciation des sons-voyelles, dont nous pourrions trouver tant d'exemples dans les dialectes, nous finirions par fatiguer le lecteur. Arrêtons-nous pour le moment. *Sat prata biberunt.*

ERRATA

Dans *La Voix*, de mars 1897 :

Page	121	*ligne*	16	*au lieu de*	τρανλὸς	*lire*	τραυλὸς
—	128	—	4	—	blen	—	bien
—	133	—	18	—	Sifeur	—	Fifeur
—	135	—	7	—	F	—	B

et supprimer le point placé indûment à la fin de la ligne.

REVUE DES SOCIÉTÉS SAVANTES

Société Berlinoise de Psychiatrie

Séance du 8 mars 1897

Mémoire musicale. — M. Pollak dit que le musicien, en entendant un air, voit en même temps dans son imagination les notes de cet air, comme s'il était imprimé. Il y a donc là, outre la fonction auditive, une activité visuelle. Un autre moyen de retenir la musique est dans le rythme. Voilà pourquoi les simples airs de valse restent plus facilement dans l'oreille que « la musique infinie de Wagner ». La question de savoir jusqu'à quel degré peut aller la faculté de l'individu est fort difficile à résoudre. De même qu'on suppose des centres d'élocution, on peut en admettre aussi pour la musique. Mais ces derniers ne doivent pas être placés là où se trouvent les centres d'élocution. L'amusie peut exister sans qu'il y ait aphasie.

*
* *

Société de médecine de Lyon

22 mars 1897

Aphasie sensorielle sans surdité verbale. — M. Lannois présente les pièces d'une malade chez qui était survenue, sans ictus, de l'aphasie avec agraphie et cécité verbale, hémianopsie avec conservation du réflexe pupillaire. Dans le courant de l'année, deux ou trois petites crises apoplectiformes sans perte de connaissance. Pas de paralysie des membres ni de troubles sensitifs.

A l'autopsie : rétrécissement mitral, athérome des artères de la base du cerveau ; dans la branche postérieure de la sylvienne gauche, un embolus obturant complètement le vaisseau ;

*

ramollissement étendu à une petite partie de la deuxième circonvolution pariétale ou lobule du pli courbe, au tiers postérieur de la première temporale et à la deuxième temporale, sauf dans son tiers moyen.

Ce fait confirmerait l'opinion de Flechsig, localisant à la partie moyenne de la première temporale le centre de la surdité verbale.

*
* *

Société de médecine interne de Berlin

Séance du 29 mars 1897

De l'influence des sons sur la coordination des mouvements. — M. Gräupner (de Nauhem) dit que M. Ewald a démontré que, pour déterminer une ataxie complète, permanente, des membres, il faut détruire non seulement le labyrinthe, mais encore la zone motrice corticale correspondante des deux hémisphères. Si une seule de ces zones est détruite, l'ataxie est passagère et finit par disparaître.

La coordination des mouvements dépend donc d'impressions sensibles, et, comme les vibrations du tympan se transmettent à l'endolymphe du labyrinthe, on peut supposer que les vibrations régulières sont susceptibles de provoquer un processus de coordination. Il est donc possible qu'il existe une connexion entre le labyrinthe et l'exercice de mouvements coordonnés; partant de ces données, on pourrait peut-être faire récupérer aux malades qui l'ont perdue, la coordination des mouvements, en associant dans leur esprit un son spécial à l'exécution de chaque mouvement.

M. Goldscheiper dit qu'il est certain que le labyrinthe joue un rôle dans la coordination des mouvements, mais ce fait n'a aucun rapport avec les propriétés auditives du nerf acoustique. Il est plus que douteux que les impressions de l'ouïe aient une influence sur la coordination des mouvements.

*
* *

Société impériale et royale des médecins de Vienne

Séance du 2 avril 1897

L'innervation motrice du larynx. — M. Grossmann a communiqué le résultat de ses recherches sur la situation des cordes vocales dans les cas de paralysie complète du nerf récurrent. Il s'est servi, dans ce but, du laryngomètre d'Exner. Il a constaté qu'après la section d'un seul récurrent la glotte se rétrécit, et que ce rétrécissement augmente du double après la section du second nerf récurrent. Si l'on coupe alors les laryngés supérieurs, la glotte se dilate de nouveau. La section des deux nerfs récurrents détermine donc le rapprochement des cordes vocales, mais ce rapprochement ne permet pas de conclure à l'existence d'une paralysie isolée des muscles crico-aryténoïdiens postérieurs.

*
* *

Société médicale des Hôpitaux

9 *avril* 1897

Sur la fréquence des troubles du réflexe pharyngé et de la parole dans les lésions de l'hémisphère droit du cerveau. — MM. Kattwinkel et Pierre Marie ont étudié méthodiquement la manière dont se comporte le réflexe pharyngé de l'attouchement dans l'hémiplégie de cause cérébrale due à une lésion de l'un ou de l'autre hémisphère.

Ces recherches ont été faites sur 50 hémiplégiques gauches et 50 hémiplégiques droits, pris au hasard parmi les hémiplégiques composant la population de l'hospice de Bicêtre.

Les résultats de cet examen ont été les suivants :

a) Hémiplégie gauche : le réflexe pharyngé était aboli chez 25 malades, diminué chez 14.

b) Hémiplégie droite : le réflexe pharyngé était aboli chez 2 malades, diminué chez 5.

La différence est donc considérable, puisque pour l'hémiplégie gauche le reflexe pharyngé était aboli dans 50 pour 100 des cas et seulement dans 4 pour 100 pour l'hémiplégie droite ; de même il était diminué dans 28 pour 100 des cas pour l'hémiplégie gauche et seulement dans 10 pour 100 des cas pour l'hémiplégie droite.

Comme corollaire à la fréquence de ces modifications des réflexes pharyngé et laryngé dans l'hémiplégie gauche, nous signalerons ce fait que, dans cette hémiplégie, les *troubles de la déglutition* nous ont paru plus fréquents et plus intenses que dans l'hémiplégie droite ; mais, par suite de la difficulté qu'il y a à rechercher ces troubles, nous ne pouvons apporter de statistique méthodique.

Un autre fait, non moins curieux que les précédents, c'est la fréquence des *troubles de la parole* à la suite des lésions de *l'hémisphère droit.*

En effet, sur nos 50 hémiplégiques gauches, nous avons noté 25 fois l'existence de *troubles permanents* de la parole, et 16 fois des *troubles passagers*, soit au total 82 pour 100 de troubles de la parole dans l'hémiplégie gauche ; ce chiffre est considérable, et, quand bien même il s'agirait d'une série fortuitement exagérée, il n'en montre pas moins que ces troubles de la parole, loin d'être rares dans l'hémiplégie gauche, y sont au contraire fréquents.

Les troubles de la parole dans l'hémiplégie gauche présentent d'ailleurs un aspect différent de celui qu'ils revêtent dans l'hémiplégie droite ; dans cette dernière il s'agit d'aphasie véritable, avec altération du langage intérieur. Dans l'hémiplégie gauche, au contraire, la notion du mot est intacte, du moins dans la majorité des cas ; c'est l'articulation des mots qui est altérée, ces malades sont des *dysarthriques*.

Il nous a paru intéressant, toute idée théorique mise à part,

de grouper ensemble ces différents troubles (réflexes pharyngé et laryngé, déglutition, parole) dont la coïncidence, dans les lésions de l'hémisphère droit du cerveau, est tout au moins assez inattendue.

BIBLIOGRAPHIE

De la pharyngite catarrhale chronique hypertrophique

Par M. le Dr H. Pague (*Th. de Toulouse*, 1897).

Voici les conclusions de l'important travail de M. H. Pague :

1° Il existe, à côté de la pharyngite catarrhale chronique diffuse simple, une pharyngite chronique diffuse hypertrophique.

2° Cette affection constitue plutôt un mode de tranformation de la pharyngite catarrhale chronique diffuse simple, qu'une maladie distincte.

3° Elle n'a rien de commun avec la pharyngite granuleuse (affection caractérisée par l'hypertrophie chronique des follicules lymphoïdes du pharynx).

Quand cette dernière lésion est observée dans la pharyngite hypertrophique, elle n'a qu'un rôle secondaire et accessoire.

4° Cette affection est caractérisée, au point de vue anatomo-pathologique, par :

a) Une altération catarrhale chronique de toute la muqueuse du naso-pharynx et de l'oro-pharynx, avec épaississement de tous les éléments anatomiques.

b) Une hypertrophie de tout l'appareil musculaire du pharynx.

Comme symptômes subjectifs, on observe la pharyngodynie, le pharyngisme, la dysphagie, le besoin incessant de racler de la gorge, la diminution du volume et l'altération du timbre de la voix.

6° Comme complications on observe :

a) Des troubles de l'appareil de l'audition, surdité, bourdonnements, vertiges.

b) Des troubles du côté du larynx (laryngite cat. chronique).

7° Le diagnostic repose sur la constatation :

a) De l'aspect catarrhal et de l'hypertrophie de la muqueuse.

b) De l'épaississement considérable des piliers de la luette.

c) De l'existence des faux piliers.

d) De l'état virtuel de la cavité pharyngienne.

8° Le pronostic est peu favorable, l'affection pouvant être améliorée, mais non guérie complètement.

9° L'étiologie est encore obscure.

Toute pharyngite hypertrophique procède d'une pharyngite catarrhale chronique simple, laquelle succède à des pharyngites aiguës et sub-aiguës de l'enfance et de l'adolescence.

Comme agents pathogéniques favorables à l'entretien et à l'exagération de l'état catarrhal chronique, il faut signaler :

a) L'abus du tabac, des boissons alcooliques, des condiments.

b) L'influence du tempérament arthritique et neuro-arthritique.

Le fonctionnement exagéré des muscles du pharynx, qui entrent en jeu dans l'acte physiologique désigné sous le nom de « raclement pharyngien », explique l'hypertrophie fonctionnelle des muscles du pharynx.

10° Le traitement sera différent suivant la période de la maladie :

a) Pendant la phase catarrhale simple, l'iode et les eaux sulfureuses constitueront la base du traitement.

b) Pendant la phase hypertrophique, ce traitement sera contre-indiqué au moins quelque temps.

On emploiera de préférence : le menthol, le borate de soude et les anesthésiques, les eaux arsenicales ; le Mont-Dore et la Bourboule seront conseillés.

Dans tous les cas, le régime lacté, le régime alcalin et les purgatifs fréquents seront la base du traitement général.

MÉDECINE PRATIQUE

Les professionnels de la voix parlée et chantée — plus que tous autres — doivent vivre dans la crainte du coryza et la pratique rigoureuse de l'hygiène de la bouche.

Pour répondre à cette double nécessité, nous leur donnons, ci-après, deux excellentes formules.

*
**

Traitement préventif du coryza

Pour se prémunir contre le coryza, M. Lemoine donne, dans le *Nord médical*, les conseils suivants :

Matin et soir, en faisant sa toilette, se gargariser la bouche, avec un verre d'une solution de :

Liqueur de Labarraque	50 grammes.
Eau distillée bouillie	1 litre.

Ou bien encore avec une solution de :

Thymol	50 centigr.
Alcool.	20 grammes.
Eau.	1 litre.

Puis, pour désinfecter les fosses nasales et l'arrière-gorge, faire une courte pulvérisation dans chaque narine et dans la gorge au moyen d'un simple vaporisateur de toilette de la solution suivante :

Phénosalyl	50 centigr.
Chlorure de sodium	3 grammes.
Eau distillée bouillie	500 —

De plus, brosser les dents avec soin, ne pas porter les doigts au nez et sucer dans la journée quelques pastilles de menthol.

*
**

Hygiène de la bouche

M. le Dr Chompret, dans la *Presse médicale*, insiste sur

l'utilité du savon dans l'hygiène de la bouche et donne les indications suivantes. Ce savon pourra être formulé ainsi :

Savon médicinal	30 grammes.
Glycérine.	30 —
Alcool à 90°.	15 —
Acide salicylique	1 —
Essence de menthe poivrée. . . . }	Q. S.
Matière colorante. . . . . }	

F. s. a. pour un savon.

L'acide salicylique est choisi pour plusieurs raisons : c'est un antiseptique puissant; il ne noircit pas les dents comme l'acide borique; enfin, il n'est pas désagréable dans la bouche.

Voici comment on se servira de ce dentifrice : on promènera la brosse dure humectée d'eau froide sur le savon, de façon à l'en charger légèrement, puis on frottera énergiquement les dents et les gencives en dedans et en dehors, en insistant au niveau du collet.

Dans le cas où l'on aurait une répugnance invincible pour le savon, on pourrait faire usage de la pâte suivante :

Chlorate de potasse	30 grammes.
Bicarbonate de soude.	40 —
Acide salicylique	1 —
Essence de menthe.	XX gouttes.
Cochenille	Q. S. pour colorer.
Glycérine. . . . . . }	Q. S. pour faire une pâte.
Eau. . . . . }	

Quelle qu'ait été la préparation employée pour se nettoyer les dents, après le brossage, on se rincera longuement la bouche et on se gargarisera avec la solution suivante :

Hydrate de chloral.	15 grammes.
Teinture d'eucalyptus.	15 —
Alcool.	100 —
Essence de menthe poivrée. . . .	75 centigr.

Mettre une cuillerée à café dans un verre d'eau bouillie.

Cette toilette sera faite par tout le monde, grands et petits, matin et soir, principalement le soir, afin d'éviter les fermentations qui pourraient se produire pendant la nuit.

Le Gérant : PAUL BOUSREZ.

Tours. — Imprimerie PAUL BOUSREZ.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

8e Année. N° 89 10 francs par an Mai 1897

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE
HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUT DES BÈGUES DE PARIS
MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours
DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



SOMMAIRE : De l'influence de la franklinisation sur la voix des chanteurs, par le Dr Moutier et M. Granier. — Etude des cornets acoustiques par la photographie des flammes de Koenig, par le Dr Marage. — Aperçu général sur la blésité et ses variétés, par le Dr Chervin. — Médecine pratique : Traitement des laryngites par les pulvérisations intra-laryngiennes.

PARIS

RÉDACTION
S'adresser à M. le Docteur CHERVIN
82, AVENUE VICTOR-HUGO

ADMINISTRATION
Société d'Éditions Scientifiques
4, RUE ANTOINE-DUBOIS

8e ANNÉE — N° 89 — MAI 1897

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

DE L'INFLUENCE DE LA FRANKLINISATION

SUR LA VOIX DES CHANTEURS

Par MM. le Dr **A. MOUTIER** et **J. GRANIER**, accompagnateur au Conservatoire national de Musique.

Le docteur Moutier, ayant eu à soigner, pour diverses affections, des artistes lyriques au moyen de l'électricité statique, avait été frappé de l'influence heureuse que cet agent thérapeutique avait sur la voix, bien avant qu'une amélioration ait pu se produire dans l'affection qui avait motivé ce mode de traitement. Il avait constaté dans de nombreux cas, dans tous ceux qu'il avait observés, une action si spéciale, si particulière sur la voix des chanteurs qu'il devenait nécessaire d'en faire une étude et au point de vue scientifique et au point de vue artistique. Tandis qu'il continuait l'étude de cette nouvelle application de l'électricité, il priait M. Granier d'en étudier et d'en contrôler les effets au point de vue vocal.

C'est le résultat de ce travail en commun que nous allons exposer ici.

Sans vouloir rechercher comment agit la franklinisation, ce, qui pourra faire l'objet d'un travail ultérieur, il nous semble nécessaire de rappeler combien la voix chantée peut subir d'altérations diverses, sans qu'il existe de lésion d'un des organes destinés à sa production ou à son émission et même sans qu'on observe le changement dans la voix parlée.

Des affections générales les plus diverses, parmi lesquelles nous pouvons citer la neurasthénie, la chlorose, l'anémie, etc.

d'autres comme la tuberculose au début ou la syphilis quand bien même elles n'auraient pas déterminé de lésions locales, peuvent amener la perte de la voix chantée ou tout au moins déterminer des troubles profonds dans sa production.

On peut observer des désordres analogues par action réflexe dans le cours d'affections gastro-intestinales ou, surtout, lorsqu'il existe des lésions de l'appareil génital, principalement chez la femme.

Il faut encore citer les fatigues répétées, les émotions, les excès, et en particulier les excès vénériens chez l'homme.

Mais en dehors de toutes ces causes locales et générales, comme on l'a déjà signalé du reste, l'intégrité physique de l'instrument ne suffit pas pour la production du chant, il faut encore l'intégrité physiologique du système nerveux. Si cette dernière fait défaut, le chanteur peut garder toute la force impulsive de l'organe vocal, mais il ne possède plus la faculté de coordonner dans une mesure *voulue* les vibrations sonores de ses cordes vocales. C'est ce que Peter et Krishaber désignent sous le nom d'asynergie vocale.

Il faut également une intégrité absolue du système nerveux pour que l'artiste possède cette faculté essentielle dans l'art du chant appelée par Mandl et Gouguenheim la *lutte vocale*, par les artistes *l'appui*, et qui permet de rendre, contrairement à ce qui se passe dans la respiration ordinaire, le temps de l'expiration beaucoup plus long que celui de l'inspiration. L'artiste peut ainsi ralentir, prolonger l'expiration autant que l'exige la phrase écrite.

Galien avait déjà remarqué cette influence du système nerveux, car, pour soutenir l'éclat, la pureté, la force du chant, pour remédier aux accidents que produit son abus, il avait conseillé l'usage fréquent des bains tièdes.

Enfin, Krishaber, pour mieux montrer combien l'état du système nerveux peut influer sur la voix, compare « le chanteur, qui joue d'une façon pour ainsi dire inconsciente des

faisceaux musculaires de la glotte et des muscles respirateurs du tronc, au pianiste qui joue des muscles de ses doigts, exécute des mouvements en vertu d'un sentiment d'équilibre qui est inné et qu'un exercice prolongé et des dispositions d'ordre intellectuel ont élevé à la hauteur d'un art ».

Cette comparaison a d'autant plus d'intérêt pour nous que si, comme nous allons l'exposer, nous avons pu améliorer considérablement la voix chantée par la franklinisation, nous avons également par ce moyen et peut-être par le même mode d'action obtenu chez le pianiste une plus grande résistance à la fatigue et une plus grande facilité d'exécution.

Il nous a semblé utile de rappeler ces influences diverses et surtout celle du système nerveux sur le bon fonctionnement de l'appareil vocal chez les chanteurs, car toutes nos recherches ont porté sur des sujets ne présentant aucune lésion de l'appareil vocal et n'étant pas atteints d'affections générales. Deux seulement étaient neurasthéniques, et, chez ceux-là, les résultats furent, pour l'un tout au moins, encore plus accentués comme nous le verrons.

Technique. — La méthode employée consiste à faire asseoir le patient sur un tabouret isolant, relié au pôle négatif d'une machine statique à grand débit, et à lui faire respirer les effluves que l'on dégage au niveau de son visage à l'aide d'un balai de chiendent.

La durée de chaque séance est variable, elle dépend de l'impressionnabilité du sujet, de son accoutumance ; elle est en général de 10 à 30 minutes. Les séances ont lieu deux ou trois fois par semaine.

Résultats. — Dès les premières séances, souvent dès la première séance de franklinisation, on observe des modifications dans la voix. Ces modifications, chez la plupart des sujets, se produisent aussitôt après le bain électrique et même pendant le bain, chez d'autres sujets, surtout au début du traitement,

on observe au contraire le jour du bain un peu d'excitation nerveuse, et la voix n'est modifiée que le lendemain.

Ce mode d'électrisation exerce une action sur l'intensité, sur la hauteur et sur le timbre de la voix.

Intensité. — La voix est plus ample, le son est renforcé.

La respiration est en effet modifiée, les inspirations sont plus profondes, plus puissantes, tandis que l'expiration se fait plus également et dure plus longtemps.

L'appui est meilleur, plus solide.

L'essoufflement que produisent la multiplicité et la rapidité des inspirations dans certains morceaux de chant est très diminué et devient presque nul.

Hauteur. — C'est surtout dans le registre aigu de chaque voix que l'action se manifeste; le maniement en est plus souple, ce qui permet au chanteur de s'en servir et de s'y maintenir plus aisément.

Il en résulte que les notes élevées sont plus faciles et plus puissantes.

Timbre. — La voix plus claire acquiert une qualité toute spéciale: *du mordant.* Elle prend un timbre particulier que les artistes comparent à celui qu'on observe pendant la période prémonitoire du coryza. Le passage généralement si difficile du registre ouvert au registre sombré est bien plus aisé.

En résumé, chez les artistes qui ne sont atteints d'aucune maladie pouvant avoir une influence sur le bon fonctionnement de leur appareil vocal, on observe, à la suite de la franklinisation, que la voix devient plus ample, plus claire, plus souple, qu'elle acquiert un timbre particulièrement agréable, qu'elle est plus facile et se fatigue moins vite.

La franklinisation facilite l'étude du chant aux élèves et aux débutants, elle donne à la voix des artistes une beauté inusitée.

OBSERVATIONS

Parmi d'assez nombreuses observations, nous avons choisi celles qui ont fait l'objet d'un examen commun. Ces observations confirment les faits énoncés ci-dessus et aussi ceux que l'un de nous avait déjà observés.

Observation I

M. X..., âgé de 25 ans, ténor, d'une santé excellente, a été atteint en 1895, à la suite d'un surmenage vocal, d'un enrouement persistant qui avait envahi l'organe du grave à l'aigu, et ce fâcheux état s'était compliqué d'un chevrotement tel que le thorax entier tremblait au moindre son émis. En résumé, M. X... ne pouvait plus chanter, il avait même voulu renoncer à la carrière artistique.

Cette solution paraissait nettement indiquée à M. Granier la première fois qu'il entendit cet artiste, et ce n'est qu'à grand'peine au moyen d'exercices vocaux spéciaux choisis avec méthode et employés avec persévérance, pendant un an, que M. Granier parvint à remettre la voix en état et à la rendre de nouveau utilisable pour les besoins du service théâtral. Mais, malgré cet heureux changement, presque inespéré, si l'instrument avait recouvré la santé, il lui manquait encore un peu de ces deux qualités si importantes : 1° la netteté ou plutôt le mordant dans le timbre ; 2° la résistance à la fatigue.

Dans ces conditions et surtout étant donné que l'examen laryngologique avait permis de constater qu'il n'existait pas de lésions, il devenait intéressant d'étudier l'influence de la franklinisation sur la voix de M. X...

12 mai 1896. — 1re séance : Le soir, voix ordinaire voilée ; le lendemain, voix bonne.

15 mai. — 2e séance : le soir, voix médiocre ; bonne le lendemain et timbrée comme au début d'un rhume de cerveau.

16 mai. — 3e séance : La voix qui était très bonne le matin se voile un peu après le bain, mais le lendemain le timbre devient très clair et les notes aiguës sont faciles.

19 mai. — 4e séance : Le soir, voix assez bonne mais toujours légèrement voilée après le bain. Le lendemain et les jours suivants, voix très timbrée.

23 mai. — 5e séance : Le soir, voix sèche sans timbre. Le 25, voix assez bonne dans la journée, mais enrouée le soir. Voix assez bonne le 26, médiocre le 27, mais l'enrouement n'a pas persisté.

27 mai. — 6e séance : Voix assez bonne le soir, très bonne le lendemain.

29 mai. — 7e séance : Voix mauvaise, beaucoup de *chats*.

4 juin. — 8e séance : La voix devient excellente le lendemain et se maintient tous les jours suivants.

9 juin.— 9e séance : Voix très bonne jusqu'au 23.

23 juin. — 10e séance: Voix excellente d'une manière constante.

7 juillet. — 11e séance : Le lendemain, la voix semble un peu fatiguée.

9 juillet. — 12e séance : Le soir, beaucoup de mucosités : le lendemain, voix meilleure.

10 juillet. — 13e séance : Le lendemain, voix bonne.

15 juillet. — 14e séance : Le lendemain, voix bonne.

20 juillet. — 15e séance : Voix excellente.

22 juillet. — 16e séance : Toujours très bon état.

23 juillet. — 17e séance : Excellent état.

24 juillet. — 18e séance : Excellent état.

25 juillet. — 19e séance : Excellent état.

Depuis le 25 juillet 1896 jusqu'au 20 mars 1897, il n'y a eu qu'une seule séance, à la suite d'une fatigue passagère, et la voix est toujours bonne, l'amélioration a persisté.

Remarquons tout d'abord que la voix est médiocre le jour du bain et bonne le lendemain. Ce point est constant pour M. X...

En outre, pendant la 1re série, si une amélioration est obtenue dès la première séance, nous voyons qu'après la 5e, 6e et 7e on observe une dépression. Il y a là probablement une cause étrangère au traitement, car cette dépression semble avoir eu pour point de départ un petit refroidissement accidentel. Quoi qu'il en soit, dès la 8e séance la marche en avant se poursuit et continue régulièrement jusqu'à la fin de la 1re série où l'on peut constater un résultat sérieux et certain.

Pendant le repos, peu à peu la voix fléchit et l'amélioration ne se maintient pas dans son intégrité (ce qui indiquerait peut-être que le nombre des séances a été insuffisant).

Cependant, au début de la 2e série des séances, le point de départ est sensiblement meilleur qu'avant tout traitement, la voix progresse plus rapidement, plus régulièrement, et cette fois il n'y a aucune dépression jusqu'à la fin.

Si nous passons à l'examen technique, nous relevons les points suivants :

1° Les inspirations sont plus profondes, plus puissantes ; la dépense de l'air dans l'expiration se fait plus également et dure plus longtemps ;

2° L'essoufflement produit par la multiplicité et la rapidité des inspirations dans certains morceaux de chant devient presque nul ;

3° Le passage (généralement si difficile) du registre ouvert au registre sombré est bien plus aisé et plus souple. — Pour M. X...., ce passage qui varie un peu suivant chaque chanteur est placé du mi au fa ; cette dernière note, le fa, n'est plus en dedans comme chez la plupart des ténors, lorsqu'elle est la première de leur registre sombré. En outre, toute la quinte aiguë fa-do sonne clair, et M. X... peut chanter sur cette tessiture sans fatigue.

C'est, du reste, sur cette partie de la voix que l'amélioration est sensible, et ce point est très important à constater, surtout quand il s'agit d'un ténor.

Enfin, depuis plus de huit mois, la voix s'est maintenue en excellent état.

Les résultats cherchés : mordant de la voix et résistance à la fatigue, ont été obtenus, surtout en ce qui concerne ce dernier point. Tel morceau, considéré antérieurement comme très fatigant et presque impossible à exécuter par M. X..., est maintenant enlevé brillamment et sans faiblir.

Les notes élevées sont plus faciles, plus claires et plus puissantes.

Observation II

Mlle Z..., 28 ans, contralto, est atteinte d'une neurasthénie légère.

Le premier bain produit chez cette artiste une grande surexcitation nerveuse ; un essai immédiat fait sur sa voix ne produit aucun résultat. Mais, dès le lendemain, on observe une grande aisance dans l'émission du son. Toute trace de nervosité a disparu. La respiration est plus puissante.

La voix sort avec ampleur.

Le registre aigu, généralement un peu pénible chez les contralti, est homogène avec le reste de la voix et acquiert beaucoup de brillant.

L'amélioration est surtout sensible sur les notes fa dièse, sol dièse, la.

Après quelques séances, la nervosité observée au début ne se reproduit plus, mais, le jour même du bain, la voix est légèrement dure et il y a de la raideur. Par contre, chaque fois on peut constater le lendemain une grande aisance dans l'émission du son.

Au bout de quelques mois, l'accoutumance est venue, l'amélioration est immédiate et persiste. Le bain électrique n'amène plus ni nervosité, ni voile dans la voix ; le son est clair et brillant.

En même temps, on constate une très grande amélioration dans l'état général.

Observation III

M. W..., 42 ans, ténor, est atteint d'une neurasthénie rebelle. Depuis sept ans qu'il est soumis à notre observation, il a eu des rechutes assez fréquentes à la suite des causes les plus variées : fatigue, émotion, préoccupations morales, etc. Parmi les symptômes que l'on rencontre habituellement dans les cas semblables, il faut signaler particulièrement un grand abattement et des douleurs céphaliques intenses qui sont aggravées par une lésion de l'appareil auditif. M. W..., au point de vue vocal, perd alors la plus grande partie de ses moyens, il éprouve de la gêne et surtout une fatigue extrême pour chanter quelques phrases : la voix est mauvaise, difficile, elle manque de volume, elle est peu ou mal timbrée.

Chaque fois, M. W... est soumis à la franklinisation, et dès le premier bain, pendant même la durée de ce premier bain, la voix se modifie, elle devient ample, facile, remarquablement timbrée, ayant le *mordant* particulier que nous avons signalé.

M. W... peut immédiatement chanter plusieurs morceaux de suite sans éprouver la moindre fatigue.

Cet état local se maintient et dure de plus en plus longtemps à mesure que l'état général s'améliore lui-même, et devient définitif lorsque la rechute de neurasthénie est guérie.

Nous devons ajouter que M. W..., quoique bien portant, voit ses moyens vocaux tellement améliorés par la franklinisation qu'il ne manque pas de s'y soumettre chaque fois qu'il croit avoir, dans l'exercice de son art, une fatigue ou une difficulté à surmonter.

Cette observation présente un caractère de netteté remarquable, les mêmes faits s'étant reproduits un assez grand nombre de fois et en dehors de toute idée préconçue, car se

sont, en grande partie, les résultats obtenus chez M. W... qui nous ont amené à poursuivre cette étude.

Observation IV

Mlle Y..., 25 ans, mezzo-soprano, a une très bonne santé, présente cependant quelques signes d'hystérie, n'a aucune lésion de l'appareil vocal.

Dès le premier bain, nous obtenions un résultat remarquable en ce qui concerne la résistance à la fatigue. Mlle Y..., douée d'ailleurs d'une voix très timbrée, ne pouvait parvenir à chanter plusieurs morceaux de suite sans être enrouée. Le bain électrique lui a permis, dès le premier essai, d'interpréter tout le rôle de *Samson et Dalila* sans aucune interruption et sans que la voix fléchisse.

Malheureusement, Mlle Y..., appelée par un engagement en Amérique, n'a pas pu continuer le traitement, elle a dû l'interrompre après deux séances.

Observation V

M. Z..., 36 ans, basse chantante, a une excellente santé, ne présente aucune lésion de l'appareil vocal.

M. Z... est un artiste très connu et très aimé du public; il possède une voix très belle, ample et facile, mais il éprouve dans l'interprétation d'un ouvrage du répertoire moderne un peu de gêne et de la fatigue.

Après quelques séances de franklinisation, M. Z... interprète ce même rôle avec une facilité sans égale et sans éprouver la moindre fatigue. La voix est plus belle encore qu'auparavant, elle possède ce mordant que nous avons signalé déjà à différentes reprises.

Les qualités de la voix sont, du reste, remarquées par les spectateurs, particulièrement par ceux qui connaissent l'artiste.

Observation VI

M. O..., 33 ans, ténor. Bien portant au point de vue général et au point de vue vocal, est doué d'une voix facile surtout dans l'aigu.

La voix de cet artiste est en excellent état lorsqu'il vient se soumettre à la franklinisation pour une douleur névralgique. Dès le premier bain, sa voix prend ce timbre spécial que nous avons décrit. Cet artiste ne se sent pas chanter tant sa facilité naturelle est augmentée, et il obtient un succès considérable.

ETUDE DES CORNETS ACOUSTIQUES
PAR LA PHOTOGRAPHIE DES FLAMMES DE KŒNIG

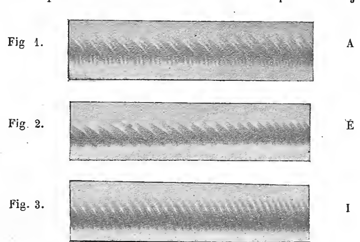
Par M. MARAGE,
Docteur en médecine, Docteur ès sciences.

J'ai continué, au laboratoire de M. Marey, les recherches que j'avais entreprises sur les cornets acoustiques, et en particulier sur les appareils munis d'une membrane vibrante, analogues au Masseur-Cornet présenté, au mois de janvier, à la Société de Biologie.

Mes expériences m'ont conduit à photographier les flammes de Kœnig, de manière à pouvoir obtenir des résultats certains et indiscutables.

J'employais l'acétylène, et, au lieu de photographier l'image obtenue dans les miroirs tournants, je me servais d'un appareil de M. Marey dans lequel la plaque sensible se déplaçait devant l'objectif.

Parmi les résultats que j'ai obtenus, je signalerai les suivants, que l'on pourra facilement contrôler sur la planche ci-jointe.



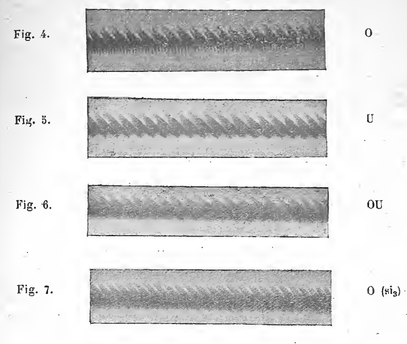


Fig. 4. O

Fig. 5. U

Fig. 6. OU

Fig. 7. O (si_3)

La flamme n'étant plus agitée par la masse d'air qu'entraînent les miroirs tournants, les images obtenues sont très nettes, leur inclinaison est due au mouvement de la plaque.

On obtient l'image des flammes dans toute leur étendue et l'on peut constater que, pour chaque voyelle, la flamme n'est pas unique et ne se sépare pas seulement à son extrémité supérieure en deux, trois ou quatre parties, comme semblent l'indiquer les figures des livres classiques ; mais chaque flamme est indépendante ; à chaque vibration la flamme sert brusquement et s'éteint pour se rallumer ensuite ; la flamme ne redescend pas, car, si la flamme avait un mouvement de va-et-vient suivant la ligne verticale, on obtiendrait non pas une flamme inclinée, mais une flamme décrivant en descendant une courbe symétrique de celle qu'elle a tracée en montant. L'embouchure que l'on emploie a une influence considérable dont on n'a pas tenu compte jusqu'ici, de telle sorte que de nouvelles expériences sont nécessaires ; il suffit, en effet, de

comparer la figure de la voyelle O, prononcée avec l'embouchure de Kœnig (fig. 4) et la flamme de cette même voyelle prononcée devant un résonnateur de Hemlholtz si 3 (si bémol 3 étant la vocable de O) (fig. 7) ; on constate que l'embouchure métallique a introduit des harmoniques qui non seulement disparaissent avec le résonnateur, mais encore lorsque l'on parle directement devant la tube de la capsule manométrique. Il s'agit de trouver l'embouchure donnant la flamme caractéristique propre à chaque voyelle.

Je continue ces recherches, et j'espère obtenir rapidement, par cette méthode si précise, des résultats nouveaux et intéressants.

Les cornets acoustiques que l'on emploie donnent des harmoniques caractérisées par des flammes excessivement aiguës et filiformes, et l'on comprend pourquoi ces appareils fatiguent rapidement l'organe auditif des malades ; il en est de même pour tout instrument métallique, quelle que soit sa forme.

Lorsque l'on examine avec les flammes un Masseur-Cornet muni d'une membrane vibrante, on constate que la membrane en baudruche, quand elle est sèche, introduit des harmoniques

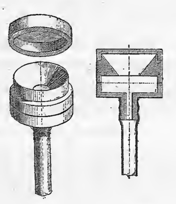


Fig. 8. — Masseur-Cornet.

nouvelles (voix de polichinelle), tandis que, si la membrane est en caoutchouc, la figure de la flamme reste la même, qu'il y ait une membrane ou qu'il n'y en ait pas : la membrane de

caoutchouc se comporte donc comme une lame d'air : elle empêche simplement le transport de la masse gazeuse tout en permettant sa vibration. C'est ce qui explique les bons effets obtenus sur la marche de la surdité avec le Masseur-Cornet construit entièrement en caoutchouc.

Les résultats que je viens d'indiquer sont très nets, les flammes ont toujours été photographiées, et j'espère d'ici peu obtenir sur les vocables des différentes voyelles des indications absolument précises.

APERÇU GÉNÉRAL

SUR

LA BLÉSITÉ ET SES VARIÉTÉS

Par le **Docteur CHERVIN**

On désigne sous le nom générique de blésité une foule de défauts de prononciation caractérisés par la substitution, la déformation ou la suppression d'une consonne.

Ce n'est pas toujours sous le nom de blésité que ces défauts de prononciation sont habituellement connus. Leur nom varie avec les régions. On les nomme : zézaiement, clichement, grasseyement, blésement, sesseyement, jotement, chuintement, mytacisme, accent auvergnat, gascon, alsacien, parler phœbus, charabia, etc., etc.

La blésité est plus fréquente dans le sexe féminin que dans le sexe masculin. C'est à tort qu'on la considère comme un défaut de prononciation sans importance, et que trop souvent on l'encourage, sous le prétexte qu'elle ajoute encore à la grâce de l'enfance. Elle donne au contraire à ceux qui en sont atteints, et qui ne sont pas des bébés, un air de niaiserie, qui expose fort au ridicule, et qu'il importe par conséquent de faire disparaître.

La blésité n'est pas le résultat d'un défaut organique. Elle ne provient pas, comme le croient certaines personnes, de ce que

(1) Dans sa très remarquable étude *De l'influence de la blésité sur la formation et la prononciation du français* (Voir les numéros 87 et 88 de *La Voix*), M. Talbert a souvent fait allusion à mon petit travail sur la blésité au point de vue orthophonique.

Je me vois donc contraint de le reproduire ici en le résumant autant que possible. Nos lecteurs pourront ainsi mieux apprécier les savantes recherches de notre éminent collaborateur M. Talbert.

la langue est trop courte, trop longue, trop épaisse, trop faible, ou encore de ce que le filet n'a pas été bien coupé. Il ne faut pas davantage en accuser l'implantation vicieuse des dents. Sans doute, ces causes peuvent produire des défauts de prononciation analogues à la blésité ; mais ce ne sont que de très rares exceptions. Dans la très grande majorité des cas, — on peut presque dire quatre-vingt-dix-neuf fois sur cent, — la blésité est le résultat d'une fausse manœuvre ou de l'inexpérience de la langue dans la prononciation de la consonne.

Il faut ajouter cependant que, par suite d'habitudes locales de prononciation, la blésité est pour ainsi dire à l'état endémique dans certaines provinces de la France : en Auvergne, en Provence, en Gascogne et dans les Flandres. Enfin, on sait que le *th* anglais et le *z* espagnol ont une prononciation qui se rapproche de la prononciation vicieuse de l'*s* français.

Les variétés de la blésité peuvent toutes se rattacher à l'un des groupes suivants :

1° Blésité portant sur les consonnes *z*, *s*, *j*, *ch* ;

2° — d'autres consonnes ;

3° Grasseyement ;

4° Mauvaise prononciation des voyelles.

Nous allons les étudier suivant qu'il s'agisse de la substitution, de la déformation ou de la suppression des consonnes.

1° Zézaiement — Clichement

z. s. j. ch.

La blésité portant les consonnes linguales soufflées *z*, *s*, *j*, *ch*, est, de beaucoup, la plus fréquente. Ordinairement, ces quatre lettres sont mal prononcées ; il y a cependant des cas où le vice de prononciation porte uniquement sur *z*, *s*, ou sur *j*, *ch*, mais une quelconque de ces quatre consonnes est rarement atteinte toute seule.

On donne le nom de zézaiement lorsque le défaut porte sur *z*, *s*, et de clichement lorsqu'il est localisé sur *j*, *ch*.

*
* *

La substitution d'une consonne à une autre a lieu le plus souvent par une permutation d'une des quatre consonnes à une des autres.

Exemples :	*chaucisson*,	pour	*saucisson.*
	céro,	—	*zéro.*
	sien,	—	*chien.*
	zouzou,	—	*joujou.*

C'est cette forme qui se rapproche de l'accent auvergnat et gascon.

D'autres fois, la substitution a lieu par n'importe quelle consonne, mais de préférence par une autre linguale.

Exemples :	*totiton*,	pour	*saucisson.*
	léro,	—	*zéro.*
	tien,	—	*chien.*
	doudou,	—	*joujou.*

Mais, dans tous ces cas, la substitution se fait par des lettres assez bien prononcées, qu'on substitue à d'autres; le défaut existe principalement dans la permutation et dans l'impossibilité de dire l'une ou l'autre des consonnes *z*, *s*, *j*, *ch*, ou toutes les quatre.

*
* *

La déformation de ces consonnes se produit par une position vicieuse de la langue ou des lèvres pour la prononciation des consonnes *z*, *s*, *j*, *ch*. L'émission de la consonne est accompagnée d'une sorte de sifflement qu'il est très difficile de reproduire exactement par écrit, mais qui ressemble à l'adjonction d'une sorte de *ll* mouillée.

Exemples :	*sllauslliss llon*	pour	*saucisson.*
	zllèro,	—	*zéro.*
	chllien,	—	*chien.*
	zllouzllou,	—	*joujou.*

Dans ces cas, la parole est généralement accompagnée de grimaces plus ou moins accentuées de la bouche qui ajoutent encore à la laideur du vice de prononciation lui-même.

*
* *

Il arrive quelquefois que la blésité n'est caractérisée ni par la substitution ni par la déformation d'une de ces quatre consonnes, mais par sa suppression complète.

Exemples :	*o..i..on*,	pour	*saucisson.*
	éro,	—	*zéro.*
	ien,	—	*chien.*
	ouou,	—	*joujou.*

Ce défaut de prononciation rend la compréhension des mots très difficile, et empêche souvent les personnes qui en sont atteintes d'être comprises par d'autres que par leur entourage habituel.

2° Blésités portant sur d'autres consonnes

La blésité portant sur les consonnes autres que les quatre consonnes linguales soufflées dont il vient d'être parlé, varie à l'infini. Elle atteint indistinctement toutes les consonnes.

Lorsque la substitution se fait entre lettres de la même nature, la consonne muette se substituant à la consonne sonore correspondante, cette forme se rapproche un peu de l'accent allemand.

Cette prononciation vicieuse occasionne souvent des coq-à-l'âne par suite de la substitution, dans la conversation, d'un mot à un autre, ayant un sens tout à fait différent :

En voici quelques exemples :

Substitution du F *au* V :

*f*aloir	au lieu de	valoir.
*f*aux	—	veau.
*f*élin	—	vélin.

Substitution du P *au* B :

*p*ont	au lieu de	bon.
*p*as	—	bas.
*p*eau	—	beau.

Substitution du T *au* D :

*t*einte au lieu de dinde.
*t*oge — doge.
*t*oit — doigt.

Substitution du son K (C dur, Q et K *au* Gue :

*c*age au lieu de gage.
*c*ou — goût.
*q*uérir — guérir.

*
* *

En dehors de ces faits, il y a encore une infinie variété d'autres substitutions de consonnes. Elles se font souvent sans règles précises, bien que, dans la majorité des cas, il s'agisse de substitution entre consonnes de la même famille : une linguale se substituant à une autre linguale ou une labiale se substituant à une autre labiale.

Nous ne donnons que quelques exemples des cas les plus fréquents, pour ne pas allonger, outre mesure, cette énumération.

V remplacé par *M :*

*m*alheur au lieu de valeur.
*m*érité — vérité.
*m*ain — vain.

V remplacé par *Z :*

ca*s*e au lieu de cave.
gri*s*e — grive.
trei*z*e — trève.

V ou *F* remplacé par *S :*

*s*ache au lieu de vache.
*s*aillant — vaillant.
*s*apeur — vapeur.

*s*able au lieu de fable.
*s*ain — faim.
*s*ait — fait.

B ou *P* remplacé par *M :*

*m*ain au lieu de bain.
*m*alle — balle.
*m*ien — bien.

*m*ère au lieu de père.
*m*ain — pain.
*m*assif — passif.

D remplacé par *N :*

*n*atte au lieu de datte.
*n*ime — dime.
*n*oix — doigt.

D remplacé par *M :*

*m*éfier au lieu de défier.
*m*élisse — délice.
*m*oi — doigt.

T remplacé par *L :*

*l*âche au lieu de tâche.
*l*apin — tapin.
*l*aper — taper.

Gue remplacé par *D :*

*d*arçon au lieu de garçon.
*d*ent — gant.
*d*aim — gain.

K remplacé par *T :*

*t*artassonne au lieu de Carcassonne.
*t*anon — canon.
*t*anif — canif.

N ou *L* remplacé par *Gn :*

a*gn*eau au lieu de anneau.
ba*gn*e — banne.
pei*gn*e — peine.

ba*gn*e au lieu de balle.
pei*gn*e — pelle.
vi*gn*e — ville.

L remplacé par *N :*

*n*ier au lieu de lier.
*n*oix — loi.
*n*ouer — louer.

R remplacé par *L :*

*l*ame au lieu de rame.
*l*ampe — rampe.
*l*avage — ravage.

*
* *

Lorsque l'articulation est accompagnée de grimaces ou de

positions vicieuses de la langue ou des lèvres, il en résulte, comme pour les soufflées, une sorte de sifflement qui vient se surajouter à la consonne fondamentale en produisant un son rappelant celui de la double *ll* mouillée.

Exemples : *fllatal*, pour *fatal*.
blleau, — *beau*,

* * *

Enfin, quelquefois, certaines consonnes sont purement et simplement supprimées.

Exemples : *ar. antua*, pour *Gargantua*.
on.. on. — *bonbon*.

3° Grasseyement.

Le grasseyement ou *parler gras* est un défaut de prononciation qui consiste à prononcer la lettre R du fond du gosier avec un caractère guttural et étouffé alors que normalement elle doit se prononcer dans la partie antérieure de la bouche et être très vibrante.

Il ne faut pas confondre le grasseyement proprement dit avec d'autres manières vicieuses de prononcer qui affectent également la consonne R.

De ce nombre, se trouve la substitution de la consonne L au R ou la suppression de l'R mis à la mode par Garat au temps de nos incroyables. Toutes ces substitutions restent dans la catégorie des blésités.

Le grasseyement ne constitue un défaut de prononciation dans le langage courant que lorsqu'il est véritablement très accentué. A Paris, par exemple, on grasseye légèrement, c'est-à-dire qu'on ne roule pas généralement les R du bout de la langue comme on le fait en Italie ou en Espagne.

Il n'en est pas de même dans le midi de la France, en Provence notamment, où l'on grasseye très fortement.

Le grasseyement même le plus léger n'est pas toléré au

théâtre, soit dans la déclamation, soit dans le chant. Il ne faut donc pas s'étonner de voir tous les professeurs de déclamation et le grand Talma, lui-même, donner des conseils pour la correction de ce défaut de prononciation qui est comme un vice rédhibitoire pour tous ceux qui veulent aborder la scène.

La méthode de Talma, qui est enseignée encore à l'heure actuelle dans les conservatoires de déclamation, est absolument artificielle. Elle consiste dans la substitution à la consonne R d'une consonne analogue, pour passer peu à peu de la consonne substituée à la lettre R cherchée. C'est ainsi que, pour arriver à dire le mot *travail* sans grasseyer on s'étudie d'abord à dire *tdavail*, puis *te-da-vail*, puis *tdavail*, et on arrive enfin à *travail*.

L'expérience montre qu'il faut des années de ce travail fastidieux de dénaturation des mots pour espérer obtenir un résultat. Et encore le succès est-il loin de récompenser souvent un si long labeur.

La méthode que j'emploie est à la fois plus rationnelle et plus expéditive. Elle consiste tout simplement — comme pour toutes les blésités — à enseigner d'emblée, dès la première leçon, la position naturelle et physiologique de la langue pour la prononciation du R ; une dizaine de jours de travail assidu suffisent généralement.

4° Mauvaise prononciation des voyelles.

Les sons-voyelles sont rarement bien prononcés par les personnes atteintes d'une blésité portant sur une consonne quelconque. Ce sont les voyelles *in*, *an*, *on*, *un*, *eu*, *ou*, qui sont mal prononcées.

Exemples : *in jour* pour *un jour*.
onfont — *enfant*.

MÉDECINE PRATIQUE

Traitement des laryngites par les pulvérisations intralaryngiennes.

M. le Docteur Vacher (d'Orléans) a communiqué à la dernière réunion de mai de la Société française d'otologie et de laryngologie le résultat de son expérience d'un nouveau traitement des laryngites.

Voici en quoi il consiste :

Le traitement des laryngites par les pulvérisations intralaryngiennes est préférable aux inhalations, aux insufflations de poudre ou aux badigeonnages, sauf dans certains cas particuliers. On emploie des solutions émollientes, calmantes, astringentes ou caustiques, suivant les circonstances. Ce procédé permet sans crainte l'usage de la cocaïne, que l'on peut exactement doser. Cette pulvérisation calmante et décongestive fait mieux supporter le traitement actif, dont l'action se prolonge avec moins de réflexes. Je l'ai employé avec succès dans les trachéites chroniques avec arborescences si fréquentes et si rebelles, et dans les différentes formes de laryngites chroniques ou bacillaires.

Le Gérant : Paul Bousrez.

Tours. — Imprimerie Paul Bousrez.

CHEMINS de FER de PARIS à LYON et à la MÉDITERRANÉE

FÊTES
DE L'ASCENSION ET DE LA PENTECÔTE

A l'occasion des **FÊTES** de **l'ASCENSION** et de la **PENTECOTE**, les coupons de retour des billets d'aller et retour délivrés du 25 au 30 mai et du 4 au 8 juin 1897, seront respectivement valables jusqu'aux derniers trains des journées des 1er et 10 juin.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

8e Année. No 90 — 10 francs par an — Juin 1897

LA VOIX
PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE
HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN
Directeur de l'Institut des Bègues de Paris
Médecin de l'Opéra

Avec le concours
des Médecins, Professeurs, Critiques et Artistes les plus compétents



SOMMAIRE : Notes sur le chant, par Mme Christine Nilsson. — L'Action acoustique des cavités nasales, par M. le Dr Saenger. — Le microphonographe Dussaud perfectionné. — Bibliographie : Sur quelques troubles du langage dans leurs rapports avec les localisations cérébrales. — Les sourds-muets en Norvège ; Glottologie — Variétés : Quelle est l'influence de la bicyclette sur la voix ; L'arbre qui siffle.

PARIS

RÉDACTION
S'adresser à M. le Docteur CHERVIN
82, avenue Victor-Hugo

ADMINISTRATION
Société d'Éditions Scientifiques
4, rue Antoine-Dubois

8e ANNÉE N° 90 JUIN 1897

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

NOTES SUR LE CHANT

Par Madame **Christine NILSSON**

Si j'avais à faire l'éducation musicale d'un enfant, j'adopterais le système d'appeler les sept notes que comporte la gamme par leurs noms italiens, à savoir; *do*, *ré*, *mi*, *fa*, *sol*, *la*, *si;* puis je ferais entendre chacune de ces notes, soit sur un instrument quelconque, soit par la voix. Dès le début, j'associerais le nom de chaque note à son nom, c'est-à-dire je ferais comme si j'enseignais l'alphabet. Enfin, j'habituerais les yeux de l'enfant aux cinq lignes formant la portée et je ferais apprendre chaque note par la position qu'elle occupe dans cette dernière.

Après cela, le même procédé doit être appliqué en ce qui concerne la clef de basse, de façon que l'enfant puisse, en temps voulu, entreprendre l'étude du piano. Cependant, je ne commettrais pas la faute grave de faire apprendre la musique à un débutant à l'aide du piano. Ce procédé est loin de contribuer à former l'oreille musicale ou aider l'oreille à lire facilement à vue, qui est un des principaux objets qu'un musicien doit chercher à atteindre. Le nom des notes, leur valeur ou leur durée respectives, les pauses, les divisions du temps, toute la théorie de la musique doit être bien enseignée, si l'on veut qu'elle ne s'oublie plus. Il est vrai qu'il faut du temps et de la patience; mais il faut songer aussi qu'il est indispensable à l'acquisition du talent instrumental ou vocal. Le solfège qu'on enseigne en premier lieu aux enfants, en Europe, consiste à chanter les notes avec leur nom *do*, *ré*, *mi*, *fa*, *sol*,

la, *si*, et, en même temps, à battre la mesure de la main droite, de façon à marquer les divisions du temps et le rythme, qui est de la plus haute importance. L'étude du solfège est absolument indispensable au chanteur, et les enfants doivent s'y adonner lorsqu'elle ne leur est pas trop fatigante. Elle établit ainsi des bases solides pour des études vocales ultérieures.

L'âge où une jeune fille peut commencer à apprendre à chanter doit dépendre de l'état de sa santé et de sa force physique, ainsi que du développement naturel de sa voix. Telles voix, plus fortes que d'autres, peuvent, sans aucun inconvénient, être de très bonne heure soumises aux exercices en question. Ce fut le cas de Patti et le mien; mais étant des cas exceptionnels, ils ne sauraient être proposés comme exemples. C'est entre seize ou dix-huit ans que se trouve la moyenne de l'âge où l'élève doit faire des exercices faciles, en évitant avec soin de forcer la voix d'une manière ou d'une autre.

C'est toute une étude que d'apprendre à respirer comme il faut. La respiration doit être diaphragmatique. La manière d'ouvrir la gorge et la bouche pour assurer, dès d'abord, une bonne émission du son, est un autre sujet d'étude. Garcia, Bordogni Randegger et d'autres maîtres célèbres dans l'art du chant, ont écrit sur ce sujet d'excellents ouvrages, avec des observations et des conseils clairs et pratiques, et des exercices et vocalises admirablement adaptés à l'étude de l'art qu'ils comprennent si bien. Cependant, les élèves ne peuvent pas s'apprendre eux-mêmes à chanter, même en se servant des meilleures méthodes écrites. Sans l'aide d'un maître capable, dirigeant, surveillant, et guidant les exercices, les élèves contractent de mauvaises habitudes dont ils auront, plus tard, toutes les peines du monde à se défaire.

Il y a différentes sortes de voix ; les unes sont naturellement très élevées, comme les soprani ; d'autres, basses, comme les contralti ; d'autres encore, variant entre ces deux extrêmes. Il importe que chaque sorte de voix soit cultivée

dans le sens de sa tendance naturelle, de façon qu'elle ne soit ni forcée, ni faussée. C'est l'affaire du professeur de constater les aptitudes et de pousser les élèves dans la voie que celles-ci leur ouvrent. Il va sans dire qu'il faut que le professeur soit expérimenté et qu'il fasse preuve de son expérience, surtout au début de chaque élève.

Les séances de chant ne doivent pas durer trop longtemps, de façon à fatiguer la voix. Vingt minutes suffisent à chaque leçon, que l'élève peut, au reste, répéter deux ou trois fois par jour, lorqu'il l'a bien comprise. Tout d'abord il faut se contenter de la leçon, parce qu'il vaut mieux ne pas pratiquer que de répéter mal ce que l'on a appris. C'est pourquoi, au début, on doit prendre souvent des leçons, si l'on tient à faire des progrès rapides ; peu à peu, on devient assez fort pour pouvoir pratiquer seul sans danger de faire fausse route ; on doit se garder d'aborder trop tôt les morceaux de chant. Les exercices et les vocalises sur A, et parfois sur d'autres voyelles, suivant le cas, devraient être l'unique occupation de l'élève, au moins un an avant qu'il lui soit permis de s'attaquer à des mélodies avec paroles. Impossible d'arriver autrement à former la voix, à bien émettre les sons, à chanter d'une manière égale et soutenue.

Telles voix sont plus souples que telles autres. Ceux à qui le son est échu devraient le cultiver avec le plus grand soin, car l'exécution facile et brillante est une des plus grandes attractions de l'art vocal. Cependant, la musique de style fleuri et travaillé ne doit être abordée (sauf pour les besoins de l'exercice) que par les personnes qui ont atteint la perfection dans l'art des fioritures, toujours difficile, quel que soit le don naturel du chanteur.

La prononciation, ou articulation, doit faire l'objet d'une étude spéciale lorsqu'on arrive aux morceaux de chant ; car il importe que les paroles, en quelque langue qu'elles soient, soient bien perçues par l'auditoire. En dernier lieu, viennent

la phrase et l'expression qui sont d'une importance capitale dans le chant et doivent être appliquées avec justesse pour produire tout leur effet. La prononciation et l'émission des mots jouent un grand rôle dans la production des sentiments que la musique se propose de faire naître, et c'est pourquoi l'articulation est chose si importante. De plus, elle aide à porter le son et souvent donne à l'auditoire l'impression d'une ampleur de voix supérieure à celle que possède en réalité l'exécutant.

C'est une excellente pratique que de chanter devant une glace, où l'on peut étudier les mouvements des lèvres et l'ouverture de la bouche de façon à éviter les grimaces et les contorsions et arriver à donner à la figure l'expression la plus agréable.

Toutes ces indications, et d'autres encore, doivent être données au fur et à mesure que la nécessité s'en fait sentir, par un professeur consciencieux et expérimenté et qui connaisse parfaitement bien la formation de la voix et ses différents registres, dont il ne doit jamais permettre à l'élève de dépasser les limites. Les jeunes élèves surtout ne doivent jamais pousser trop haut les notes de poitrine, sous peine de grave dommage. Tout cela peut sembler très compliqué aux non-initiés ; mais l'étude du chant, comme celle de tout autre art, est très intéressante, et pour ceux qui sont bien doués, elle ne présente pas des difficultés aussi grandes que pourraient le faire supposer ces longues explications.

Avant de terminer, je recommanderai qu'on fasse apprendre le piano aux jeunes gens plusieurs années avant d'aborder l'étude du chant, puis qu'on ne leur fasse pas abandonner celui-là pour celle-ci, comme il arrive fréquemment. C'est une erreur de croire que le piano, pratiqué avec modération, ait une influence néfaste sur la voix. Le piano est utile non seulement par lui-même, mais encore parce qu'il permet de s'accompagner soi-même. Je crois que la plupart des jeunes gens qui

délaissent le piano en s'adonnant au chant le font plutôt par paresse que dans l'intérêt de leur voix. Enfin, la voix, tôt ou tard, vient à faire défaut, tandis que le talent de pianiste acquis demeure, pour notre plaisir et notre distraction, ainsi que pour ceux d'autrui.

L'ACTION ACOUSTIQUE DES CAVITÉS NASALES

Par M. le Docteur **SAENGER**, de Magdebourg

On admet généralement que la résonnance de l'air contenu dans les cavités nasales participe, pour une large part, à la production des sons *m*, *n*, *ng* (en français *ngue*), dits « rhinophones ». Cette hypothèse est erronée, ainsi qu'il résulte des expériences décrites ci-après.

I. Elsa N., âgée de 9 ans, avait les cavités nasales fermées en arrière par des végétations adénoïdes de la cavité nasopharyngienne et était hors d'état d'émettre les sons en question. Je lui introduisis latéralement dans la cavité buccale l'extrémité d'un tube d'environ 8 mm. de diamètre de façon que, d'un côté, l'occlusion normale de cette cavité fût rendue possible et telle qu'elle est nécessaire à la production de *m* et que, d'un autre côté, une communication libre fût établie entre l'air du dehors et l'air enfermé dans la bouche, derrière le point d'occlusion. Le résultat fut que l'enfant put dès lors prononcer distinctement *m*.

II. A Mlles R. et H., je fermai les orifices postérieurs avec des tampons d'ouate. Ni l'une, ni l'autre ne pouvaient respirer par le nez ou produire les sons *m*, *n*, *ng*. Comme précédemment, j'établis une communication entre l'air du dehors et l'air contenu dans la cavité buccale, derrière les points d'articulation de *m* et *n*, et dès lors, l'une et l'autre purent prononcer nettement *m*, et, après un peu d'exercice, *n* aussi.

La tentative de leur rendre possible, de la même manière, la production du son *ng* échoua, parce que l'introduction du

tube dans la partie de la bouche située derrière le point d'articulation de ce son provoqua, par suite de l'impossibilité d'éviter le contact avec la base de la langue et le voile du palais, des mouvements de déglutition violents, impossibles à comprimer.

Il est évident que, dans le cas d'occlusion du nez en arrière aussi bien que dans celui du nez en avant, l'introduction du tube dans la cavité buccale rendait possible la production des sons *m* et *n*.

III. Chez M. Sch., je rétrécis les deux cavités nasales dans toute leur longueur avec de l'ouate, de manière à y réduire au minimum le passage de l'air. En expirant par le nez, le patient pouvait encore faire vaciller la flamme d'une bougie qu'on lui tenait sous le nez, mais il ne pouvait plus respirer par là. Malgré cela, il put prononcer distinctement les sons *m*, *n*, *ng*. Or, dans ce cas, les cavités nasales étaient absolument impropres à toute action acoustique ; elles ne pouvaient donc, par la consonnance de l'air y contenu, avoir participé à la production de ces sons.

Cette expérience représente l'imitation d'un état clinique assez fréquent. J'ai souvent constaté que, même dans des cas de sténose forte des cavités nasales, les patients n'en pouvaient pas moins prononcer distinctement *m*, *n*, *ng*. Cette observation m'a tout d'abord fait supposer que la résonnance par laquelle ces rhinophones acquièrent leur caractère résonnant particulier, eût lieu dans la bouche et probablement aussi dans la gorge, mais pas dans le nez.

De quelle sorte est maintenant la part incontestable que prennent les cavités nasales à la formation de ces sons ? La première condition de leur formation est le fait d'une phonation. L'air qui y est expiré ne peut parvenir normalement au dehors que par la voie des cavités nasales. Comme mes deux premiers cas d'expérience ne comportaient pas ces canaux

d'échappement naturels, je remplaçais ceux-ci par le tube introduit dans la bouche.

Or, il s'est trouvé qu'après avoir fait préalablement une profonde inspiration, j'arrivais, sans le secours de ce tube, à prononcer, le nez bouché en avant et au bout de quelque temps d'exercice, les sons *m*, *n*, *ng*, il est vrai moins distinctement. J'y parvins en chassant, par une pression exagérée, l'air expiré pendant la production des sons dans la cavité naso-pharyngienne et dans les cavités nasales, au lieu de le chasser au dehors. Au moyen d'un manomètre, j'établissais nettement l'augmentation de la pression d'air qui se produisait alors dans ces cavités ; je la sentais aussi, lorsque je prononçais ces sons très forts, à la pression de l'air chassé dans les cavités tympaniques. Pour une raison facile à comprendre, on ne réussit pas dans cette expérience, à prolonger la prononciation de *m*, *n*, *ng*, à prononcer, par exemple, Anna, comme Annnna, Emma, comme Emmmma, ce qui, dans l'expérience avec le tube introduit dans la cavité buccale, réussit parfaitement bien.

Cette expérience n'est pas très difficile à faire. Je me contente d'en indiquer quelques détails qui ont leur importance.

Le tube le plus pratique, c'est le tube de 8 mm. de diamètre. L'emploi de tubes un peu plus larges rend impossible l'occlusion normale de la bouche, telle qu'elle est nécessaire à la formation des sons en question. En se servant de tubes plus étroits, on rend trop difficile l'échappement de l'air expiré pendant la production de ces sons. Cela n'est pas, comme il peut paraître, en contradiction avec les observations rattachées à l'expérience III. Par suite de l'ouverture de la glotte, lors de la formation de *m*, *n*, *ng*, l'air d'expiration qui, au même moment s'échappe par là, afflue tout d'abord dans la cavité naso-pharyngienne et dans les cavités nasales, y produisant ainsi une élévation de la pression d'air, accusée par le manomètre et en partie perceptible aussi subjectivement. Ce n'est que lorsque cette élévation de la pression d'air a atteint un cer-

tain degré que se produit un échappement d'air par le tube. Celui-ci ne doit pas, par suite d'une trop grande étroitesse, opposer une trop grande résistance à l'air qui s'échappe.

La longueur du tube n'importe pas. Je l'introduis dans la bouche, latéralement, et le plus loin possible derrière le point d'articulation du son à prononcer. De plus, je dirige plus ou moins en arrière l'extrémité introduite. Au reste, il faut que, dans chaque cas, on cherche à savoir quelle est la position du tube la plus pratique au point de vue de la réussite de l'expérience. La tentative de situer le tube derrière le point d'articulation de *n*, comporte au début quelque difficulté provoquée par les mouvements de déglutition qui s'y produisent. Mais dans le cas où l'on veut situer le tube derrière le point d'articulation du son *ng*, la difficulté est, comme je l'ai dit, si grande que je n'ai pas encore pu la surmonter, même à l'aide de la cocaïne.

Ces expériences sont particulièrement faciles lorsqu'il manque des dents latérales.

On a l'habitude d'attribuer à la résonnance de l'air contenu dans les cavités nasales la production du son de la voix dit « nasal », tel qu'on l'observe dans maintes affections des voies respiratoires supérieures, comme par exemple, dans le rhume aigu, lorsque le catarrhe s'étend au delà du nez dans la direction d'en bas, que la glotte est affectée et est, par suite de cela, devenue insuffisante. Je crois que c'est à tort.

On cite comme preuve ce fait, que lorsqu'on « nasille », on fait vaciller la flamme d'une bougie tenue sous le nez. Mais ce fait prouve tout simplement qu'il existe, chez le patient qui nasille, une communication libre, d'un côté, entre la cavité buccale et la cavité pharyngienne ; de l'autre côté, entre celles-ci et les cavités nasales. Or, cette communication existe aussi lorsqu'on chante la bouche fermée, ce qui peut très bien se faire, surtout lorsque, pour ce faire, on ferme la bouche comme il le faut pour former *m* ou *n*. Malgré cela, la voix, dans ce mode de phonation, n'a pas le son absolument nasal. Elle se

distingue de la voix produite à bouche ouverte par rien autre que par le manque de résonnance vocale. Cependant on peut lui trouver une légère teinte nasale.

L'expérience clinique est même contre cette hypothèse que le son nasal de la voix soit dû à la résonnance de l'air dans les cavités nasales. La voix de personnes qui ont celles-ci très étroites et par conséquent impropres à l'action acoustique, peut avoir parfois le son nasal. D'autre part, la voix de personnes ayant des cavités nasales très grandes, condition particulièrement favorable à la production de la résonnance, n'a pas de son nasal du tout, même lorsque la fermeture de la cavité naso-pharyngienne par la glotte est incomplète, comme il arrive généralement dans la prononciation de la voyelle *a*.

ACADÉMIE DE MÉDECINE DE PARIS

Séance du 25 mai 1897

Le microphonographe Dussaud perfectionné.

M. Laborde. — Le 29 décembre dernier, j'avais l'honneur de vous présenter et de faire fonctionner devant vous un premier modèle de *microphonographe*, imaginé par M. Dussaud, professeur à l'Université de Genève, et député de cette ville ; appareil destiné à amplifier, tout en les graduant, les sons rendus par le phonographe, et que j'avais deja, le premier, signalé dans la *Tribune médicale*, le 27 mai 1896 (1).

Ce premier modèle, spécialement établi pour les sourds-muets, et perfectionné, sur mes indications, après quelques mois de recherches, fut l'objet, dans notre Laboratoire, d'essais très intéressants, et dont les résultats positifs nous parurent déjà suffisants pour permettre une première présentation à l'Académie. Ceux de mes honorables collègues qui voulurent bien accorder leur attention à cette présentation, purent constater, comme nous l'avions fait dans nos essais, les énormes amplifications sonores obtenues. Peut-être n'ont-ils pas oublié la photographie instantanée montrant et peignant l'expression de vive sastifaction éprouvée par un jeune homme absolument sourd et muet, auquel le *microphonographe* faisait entendre, pour la première fois, un air musical, la *Marseillaise*, dont on le voyait battre la mesure.

Depuis cette époque, M. Dussaud, en collaboration d'un autre jeune savant des plus distingués, son compatriote, M. Geor-

(1) Voir également dans *La Voix*, p. 161, 1896, *une application du microphone aux sourds-muets.*

ges Jaubert, docteur ès sciences, préparateur à l'Ecole polytechnique de Genève, a continué à travailler au perfectionnement de l'appareil, en prenant pour direction et pour base les données et indications, d'ordre physiologique, que nous leur fournissions, nous-mêmes, grâce à des essais pratiques, pour lesquels, je m'empresse de le dire, mon confrère et ami, le docteur Gellé, m'a prêté sa participation compétente bien connue.

Dans la production de la sensation auditive interviennent, vous le savez, Messieurs, trois éléments, trois facteurs essentiels :

1° La matière même de la sensation, l'excitant, c'est-à-dire le *son* ou le *bruit*, résultant d'ondes ou vibrations sonores ;

2° La transmission de ces ondes ou vibrations au *centre perceptif ;*

3° La réception et la perception du son, d'où résulte la détermination de la sensation.

Or, en ne considérant, pour le cas qui nous occupe — le cas du fonctionnement de l'appareil dont il s'agit, microphonographe, — que le premier de ces éléments, c'est-à-dire le son ou le bruit, — la nature même, la qualité, le mode de production de ce son ou de ce bruit paraissent avoir une importance capitale pour le *réveil de la perception*, et par conséquent de la *sensation auditive*, jusqu'alors éteinte et rebelle à toute espèce de provocation.

En effet, l'espèce de son, de bruit, engendré par le microphone (Dussaud) annexé au phonographe, dans les conditions mêmes de son premier fonctionnement, *incitait et réveillait* la perception et la sensation auditives, chez les sujets atteints de surdi-mutité, dont on avait fait l'éducation parlée, mais qui n'avaient *jamais* jusqu'alors perçu, par conséquent entendu ni un son ni un bruit quelconques : c'était pour eux la révélation inattendue d'un monde nouveau, d'une sensation inconnue ; révélation qu'ils manifestent par les signes d'une satisfaction, d'une joie parfois débordantes.

De plus, le caractère, la nature du bruit (craquement, pétil-

lement...) sont parfaitement perçus et exprimés ; et si le bruit se produit, sur un rythme musical, comme dans nos expériences, après quelques essais répétés, le rythme est saisi et indiqué par le sujet qui bat la mesure, ainsi que l'indique clairement la photographie que je rappelais tout à l'heure, et ainsi que va vous le montrer, dans un instant, un autre exemple des plus curieux à cet égard.

Le problème était donc de modifier l'appareil :

1° De façon à remplacer, autant que possible, le son ou le bruit en question et le rythme musical qui l'accompagne par le son nettement *articulé* ou *parlé*, en un mot, par la *parole;*

2° De façon à le rendre applicable, pratique, et portatif pour un usage habituel et courant.

Eh bien, la première modification, le premier perfectionnement, — sans contredit les plus importants, les plus essentiels, — mais qui exigeaient, par la difficulté, la délicasse de la construction, une compétence et un outillage spéciaux, ont pu recevoir un commencement de satisfaction, grâce à la précieuse intervention de M. Berthon, administrateur de la *Société des téléphones*, qui a si puissamment contribué aux progrès et à l'extension de cette industrie en France, soit par sa haute direction, soit par ses inventions personnelles, parmi lesquelles il nous suffira de rappeler le téléphone Berthon, universellement employé. Grâce à lui, et à la *Société des téléphones*, qui, ainsi que son éminent directeur, M. Leauté (de l'Institut), s'est montrée, comme toujours, largement ouverte à l'étude et au perfectionnement de tous les progrès nouveaux, nous possédons et je vous présente un *microphonographe* perfectionné, qui donne des résultats du plus haut intérêt, que vous pouvez facilement constater, et qui ont sur ceux du phonographe, employé seul, les principaux avantages suivants :

1° Ils sont considérablement renforcés ;

2° Ils ont plus de netteté et présentent beaucoup moins de nasillement ;

3° Ils peuvent être réglés à volonté, comme intensité, en sorte que, comme nous l'avons dit, l'instrument constitue un audiomètre des plus sensibles ;

4° Ils peuvent être entendus de nombreuses personnes à la fois, grâce au bi-téléphone de Mercadier ;

5° Enfin ils peuvent être entendus à de grandes distances, grâce au merveilleux microphone inventé par M. Berthon.

Qu'il me soit permis de remarquer, en passant, que ce qui distingue cet appareil de certaines contrefaçons, qu'on a déjà, depuis notre première présentation, essayé d'en faire à l'étranger, notamment en Angleterre et en Allemagne, c'est que le microphone est adapté, par un système des plus ingénieux (1), directement à la membrane du phonographe, de manière à donner une ampliation sonore considérable, tout en augmentant la netteté du son, par la suppression presque complète du nasillement.

L'on se trouve ainsi — dores et déjà — et en attendant d'autres perfectionnements prévus de nature à l'adapter à une pratique plus étendue, en vue des surdités de diverses natures, — l'on se trouve ainsi en possession d'un appareil, véritable porteur automatique, facilement maniable pour les exercices auditifs nécessaires à la récupération et à l'apprentissage de la parole chez ceux qui en sont privés originellement, c'est-à-dire chez les sourds-muets, dont l'éducation va pouvoir être entreprise et réalisée sur de nouvelles bases; car jusqu'à présent et à défaut de moyens appropriés, on a négligé, — et on a dû le faire systématiquement, — l'intervention de l'organe de l'ouïe, abandonnée ainsi à son défaut natif de fonctionnement.

C'est, en un mot, l'apprentissage de la parole par le *mécanisme*

(1) Par un curieux hasard de rencontre dans l'idée du constructeur, ce système de membranes de charbon vibrantes présente un dispositif (petits grains ou corpuscules de contact à sa surface) qui rappelle et imite les corpuscules de Corti.

audible qui y préside, rendu possible et facile par l'appareil nouveau ; et cela dans des conditions singulièrement favorables, car, avec un seul appareil, et grâce aux multiples communications par le téléphone, un professeur peut poursuivre simultanément l'éducation de plusieurs sujets.

Il me reste à vous faire constater les résultats que je viens de vous annoncer, sur les deux sujets ici présents, et dont vous pouvez apprécier les sensations toutes nouvelles pour eux, soit sous l'influence de l'audition (qui ne s'était jamais auparavant produite chez eux) d'un air musical ou d'un discours parlé.

BIBLIOGRAPHIE

Sur quelques troubles du langage dans leurs rapports avec les localisations cérébrales

M. J. T. Eskridge (de Denver) a lu sur ce sujet, au deuxième Congrès médical pan-américain qui a eu lieu à Mexico, du 16 au 19 novembre 1896, un intéressant travail dont voici les conclusions :

L'*anorthographie* consiste dans l'impossibilité d'écrire par perte de la faculté d'épeler. Chez les personnes qui ne sont pas gauchères, le centre de cette faculté est situé au pied de la deuxième circonvolution frontale gauche. La simple *agraphie motrice* ne se montre probablement que lorsque les muscles qui servent à écrire sont affectés.

La *paralysie oro-linguale* provient d'une lésion de la partie inféro-externe des circonvolutions centrales (frontale et pariétale ascendantes). Ce centre est bilatéral ; voilà pourquoi cette paralysie est presque toujours incomplète.

L'aphasie de Broca est causée par une lésion du pied de la troisième circonvolution frontale gauche chez les personnes qui ne sont pas gauchères.

Les lésions des parties postérieures des première et deuxième circonvolutions temporales donnent lieu à des troubles auditifs de la parole.

La lésion du pli courbe produit des troubles visuels de la parole.

Les différentes formes d'aphasie ont peu de valeur au point de vue des localisations; elles indiquent une lésion du côté gauche du cerveau, en arrière de la ligne rolandique, chez les individus qui ne sont pas gauchers.

Par une analyse minutieuse des symptômes des aphasies sensorielles, on peut souvent localiser d'une manière exacte les lésions corticales ou sous-corticales qui les ont produites, même quand les centres supposés du langage ne sont pas directement intéressés.

*
* *

Les sourds-muets en Norwège

Par M. V. Uchermann

Les matériaux considérables sur lesquels M. le professeur Uchermann a basé ce grand travail, résultent d'un recensement spécial effectué par les soins du ministère des cultes et que l'auteur a revisé attentivement, en recueillant sur les points douteux des renseignements plus précis. On a compulsé aussi les registres de tous les établissements de sourds-muets depuis leur fondation, et les résultats fournis ont été comparés avec ceux qui ressortaient des questionnaires ayant servi au recensement. De plus, grâce à une subvention de l'Etat, on a fait un examen minutieux des élèves de ces établissements, au point de vue de leurs facultés auditives.

Cette publication, qui a exigé un travail de dix années consécutives, comprend deux gros volumes et un atlas, a été éditée par les soins et aux frais du gouvernement; c'est le document le plus complet que nous possédions sur les sourds-muets dans un pays d'Europe. Comme le norwégien est une langue peu connue, l'auteur a eu soin de faire suivre le texte original d'un résumé français.

Sans vouloir relever ici les parties de cette grande enquête raisonnée concernant spécialement la Norwège (répartition géographique de la surdi-mutité, position sociale des sourds-muets, etc.), il est certains points qui intéressent la médecine générale, comme, par exemple, la sélection sexuelle des mala-

dies qui peuvent amener la surdi mutité, les causes de la surdi-mutité congénitale ou acquise.

Sur le nombre total des sourds-muets norwégiens recensés au 1er janvier 1886, on compte 100 hommes, pour 77,6 femmes ; si l'on divise les sourds-muets en deux classes, on trouve que pour la surdi-mutité acquise il n'y a que 66 femmes contre 101 hommes, tandis que la proportion pour la surdi-mutité congénitale est de 89 femmes contre 100 hommes.

Dans quelque groupe que ce soit, il existe donc, comme d'ailleurs ce fait a été noté en d'autres pays, une prédominance marquée de sourds-muets masculins. Dans le groupe de la surdi-mutité congénitale, la prédominance du sexe masculin ne commence qu'à l'âge de quinze à vingt ans, et elle est due au surcroît de mortalité chez la femme par suite de tuberculose. Pour les sourds-muets par acquisition, la prédominance est surtout saillante à l'âge de zéro à dix ans et diminue à partir de quarante ans : elle tient à ce que les maladies qui la provoquent sont de celles qui s'attaquent de préférence au sexe masculin.

Parmi les maladies ayant une prédilection marquée pour les garçons, il faut citer la méningite simple, la méningite tuberculeuse, la pneumonie et le rachitisme, ainsi que les maladies de l'oreille ; parmi les affections touchant plus directement les filles, la tuberculose et la coqueluche. Peuvent être considérées comme neutres la scarlatine, la méningite cérébro-spinale, la fièvre typhoïde et la rougeole.

Tandis que cette prédilection pour l'un des sexes dans la statistique de la morbidité est principalement limitée à certaines maladies inflammatoires, on reconnaît que dans la statistique de la mortalité elle s'étend à la plupart des maladies infectieuses fébriles, avec prédilection marquée pour le sexe masculin, coqueluche et tuberculose exceptées. Mais où elle se montre le plus nettement, c'est dans la statistique des sourds-muets, où le sexe masculin est l'objet sur toute la ligne d'une prédilection bien marquée, sauf en ce qui concerne la toux convulsive.

Si nous prenons l'ensemble des cas de surdi-mutité acquise pour les deux sexes, nous trouvons que, comme cause directe, c'est la scarlatine qui tient la tête (27,4 °/₀), puis vient la méningite ordinaire (19,8 °/₀), la méningite cérébro-spinale (12,1 °/₀), l'otite moyenne suppurée (7,8 °/₀), la fièvre typhoïde (4,5 °/₀), la rougeole (2,6 °/₀), etc. Sur le total des sourds-muets par acquisition, 60,5 °/₀ sont devenus tels dans les trois premières années de leur existence. Dans la première année, ce sont surtout les maladies cérébrales qui jouent le plus grand rôle; c'est dans la seconde que la scarlatine intervient d'une façon absolument prépondérante, tout en continuant à agir régulièrement jusqu'à la neuvième année, irrégulièrement jusqu'à la quatorzième. La rougeole agit surtout pendant la deuxième et la troisième année; la fièvre typhoïde semble assez indifférente, et intervient jusqu'à la quinzième année; la coqueluche principalement au cours de la seconde année, et ne persiste que jusqu'à la quatrième; le traumatisme figure parmi les causes efficientes pendant la seconde année, ensuite il n'agit plus qu'isolément. L'otite est fréquente au cours de la seconde et la troisième année; ultérieurement elle est rare, et son action ne dépasse pas la septième année.

Parmi les causes de la surdi-mutité congénitale, il faut mentionner surtout l'hérédité et la consanguinité. Cette affection est éminemment une maladie de famille ou, comme on dit, une *maladie héréditaire;* les unions consanguines viennent renforcer l'intensité de cette hérédité, mais ne constituent pas par elles-mêmes la cause de la surdi-mutité, et ce qui le prouve, c'est que sur 175 mariages consanguins, M. Uchermann n'en a trouvé qu'*un seul* avec procréation de sourds-muets de naissance.

Le chapitre de l'influence de la consanguinité sur le développement de la surdi-mutité soit congénitale, soit acquise, est traitée par l'auteur avec les plus grands développements, parce

qu'au recensement de 1891 on avait demandé à toute femme mariée de répondre si elle était proche parente de son mari (issue de germains ou même à un degré plus rapproché). Les résultats enregistrés sont d'autant plus intéressants que, d'un côté, c'est la première fois qu'on a obtenu dans un pays pareils renseignements, et, d'un autre côté, parce que c'est en Norwège que l'on compte peut-être le plus grand nombre de mariages consanguins (6,9 °/₀), en ne tenant compte que des issues de germains et des parents à des degrés encore plus rapprochés. L'action funeste de ces unions sur la surdi-mutité congénitale est considérable, non pas *per se*, mais en tant que mode de renforcement de l'héritage morbide préexistant dans la famille. Quant à l'influence des unions consanguines sur la surdi-mutité acquise, elle est très faible et même nulle.

Cet ouvrage est une source inépuisable de documents qui jettent un grand jour sur toutes les parties de la question médicale de la surdi-mutité, mais l'espace nous manque pour développer ici (1) tous les chapitres qui y sont consacrés (anatomie pathologique, symptomalogie, diagnostic et traitement).

Si la médecine ne peut rien contre la surdi-mutité congénitale, qui, pour être efficacement combattue, demanderait des mesures législatives allant à l'encontre des idées modernes sur la liberté individuelle, elle n'est pas désarmée à l'égard de la surdi-mutité acquise, qui entre pour près de la moitié dans le nombre total des sourds-muets. Ici, il faut distinguer entre les mesures prophylactiques générales ayant pour but d'éviter les maladies infectieuses, qui sont les causes prépondérantes du mal, et les moyens destinés à augmenter la force de résistance de l'organe de l'ouïe. Un traitement approprié et appliqué en temps utile aux affections du nez, des

(1) Nous empruntons cette très intéressante analyse à la *Semaine médicale de Paris*.

fosses nasales et du pharynx, est si efficace contre les inflammations de l'oreille moyenne qu'il convient de lui attribuer aussi une grande valeur prophylactique contre la surdi-mutité acquise. S'il existe déjà une affection de l'oreille, une intervention rapide et énergique peut réussir à limiter le mal.

Malheureusement la prophylaxie échoue devant l'instruction insuffisante des médecins touchant les maladies de l'oreille, du nez et du pharynx, et M. Uchermann estime qu'il en sera ainsi tant que ces affections ne figureront pas dans le programme des examens. Il ne suffit pas que les étudiants suivent pendant quelque temps les cliniques d'otologie et de rhinologie, il faut que cette branche de la médecine soit matière obligatoire d'examen. Les praticiens ayant alors une compétence plus grande dans le diagnostic et le traitement des maladies des oreilles et du nez, pourront éviter, dans bon nombre de cas, les conséquences irrémédiables des lésions inflammatoires qui frappent ces organes.

Cette conclusion est on ne peut plus judicieuse, et ce que l'on sait à cet égard permet de dire qu'elle ne s'applique pas seulement à la Norwège, mais aussi à beaucoup d'autres pays.

D[r] Linderfelt.

*
* *

Glottologia.

Par M. J. de Gregorio.

Librairie Ulrico Hœpli, Milan. — In-18 de 318 pages. — 3 francs.

Sous le titre de *Glottologie*, M. Jacques de Gregorio, professeur à l'Université de Palerme, vient de publier dans la collection bien connue des intéressants manuels Hœpli, un excellent résumé de linguistique destiné aux étudiants et aux personnes qui s'intéressent aux méthodes employées dans la recherche de l'origine et de la formation du langage.

M. de Gregorio désigne sous le nom de *glottologie* ce que la

plupart des auteurs ont l'habitude d'appeler la linguistique ou la science du langage. Mais il se sert de ce mot de glottologie pour dégager son sujet de ce qui pourrait le rattacher à la physiologie.

Dans ce travail, M. le professeur de Gregorio a condensé les recherches considérables faites dans les sciences linguistiques, et a cherché à orienter le lecteur au milieu de ces nombreux documents historiques.

Son étude comprend trois parties : la glottologie, le langage en général et le langage en particulier, c'est-à-dire les formes concrètes du langage.

La première partie nous fournit les notions fondamentales de la glottologie et traite ensuite du développement historique et systématique de la glossologie. La deuxième contient également deux chapitres. Dans le premier, intitulé physiologie du langage, il donne la description du mécanisme de la parole; puis il passe en revue les diverses classifications des articulations, en établissant des règles pour les représenter exactement. Dans le deuxième chapitre, il s'occupe des racines et de l'origine du langage. Dans la troisième partie, il examine enfin les systèmes variés de classification des langues et en montre les caractères phonétiques, psychiques et morphologiques.

Un sommaire précis, très bien fait, précède chaque chapitre et contribue à jeter une grande clarté sur le travail de M. de Grégorio.

Comme on le voit, ce livre ne pouvait être mieux pensé ni présenté au public; les questions sur la nature de la glottologie, sur l'essence et l'origine du langage, sur la valeur phonétique des sons, est étudié avec soin.

Il ne faudrait cependant pas conclure que l'ouvrage de l'auteur ne peut être consulté que par des savants. M. de Gregorio appartient à la phalange peu nombreuse des pionniers de la science; ses travaux sur les dialectes sud-africain, siciliens

et romans sont très connus, et il est naturel que son livre réflecte la marche de la science contemporaine et qu'il associe à un riche matériel de doctrines les observations vivantes et directes dans laquelle la glottologie a aussi aujourd'hui une grande part.

VARIÉTÉS

Quelle est l'influence de la bicyclette sur la voix ?

La *Chronique médicale* (p. 249, 1897) publie sur ce sujet l'opinion d'un homme doublement compétent; nous nous empressons de l'enregistrer. Nous rappelons que nous avons déjà fait connaître l'avis d'une maîtresse de chant sur le même sujet (*La Voix*, p. 268, 1896).

Je suis bien convaincu qu'il se produit chez les bicyclistes en marche une ampliation du thorax qui influe fatalement sur la voix. Cette action est bien plus accusée chez les personnes qui se livrent à ce sport que chez les sujets adonnés aux autres exercices gymnastiques.

En revanche, les refroidissements du larynx sont à craindre pour les cyclistes, et la bicyclette, usée sans prudence par les chanteurs en temps froid, pourrait devenir dangereuse.

Sur tous ces points, du reste, on fait plus de suppositions que d'observations exactes.

JUST LUCAS-CHAMPIONNIÈRE,
Chirurgien des Hôpitaux.

*
* *

L'arbre qui siffle.

Que les directeurs de théâtre se rassurent. On ne fait pas de charpentes avec l'arbre qui siffle, c'est-à-dire le *tsofar*, dont

nous parle le *Pharmaceutical Journal ;* on en tire tout simplement une gomme, connue sous le nom de *gédaref* ou *gomme sennaar*. Cet arbre est fort amusant. Le vent qui souffle à travers ses branches produit, d'après ce que rapporte le docteur Schweinfurth, un son analogue à celui de la flûte. Ces propriétés musicales surprenantes de la part d'un arbre, même gommeux, sont dues à ce fait que la base des épines dont ses branches sont hérissées est perforée par un insecte spécial qui, pour sucer la gomme, transforme toutes les épines en petites flûtes. Heureusement, on ne voit ces choses-là que dans le sud de la Nubie !

Le Gérant : Paul Bousrez.

Tours. — Imprimerie Paul Bousrez.

8e Année. N° 91 — 10 francs par an — Juillet 1897

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUT DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



SOMMAIRE : CONTRIBUTION AUX TROUBLES DU LANGAGE DANS UNE LÉSION DE L'INSULA DE REIL, par M. le Dr MASING.— PHOTOGRAPHIE ET STROBOSCOPIE DU LARYNX, par M. le Dr MUSCHOLD. — VARIETÉS : Le Ténor.

PARIS

RÉDACTION	ADMINISTRATION
S'adresser à M. le Docteur CHERVIN	Société d'Éditions Scientifiques
82, AVENUE VICTOR-HUGO	4, RUE ANTOINE-DUBOIS

8e ANNÉE N° 91 JUILLET 1897

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

CONTRIBUTION AUX TROUBLES DU LANGAGE
DANS UNE LÉSION DE L'INSULA DE REIL

Par le M. Dr MASING

Au mois de janvier de cette année, j'ai observé un cas de méningite tuberculeuse,dont l'autopsie révéla ce fait, que l'affection n'avait passé de la pie-mère dans l'écorce cérébrale qu'à un seul point : à l'insula de Reil gauche, lequel était le siège d'une encéphalite circonscrite, alors que la dernière circonvolution frontale et la première circonvolution temporale étaient demeurées intactes. Dès lors les troubles du langage, observés du vivant du sujet devinrent intéressants en ce sens qu'ils purent être utilisés au profit de la théorie des localisations. Pour cette raison, je me vois obligé de relater ici le cas jusque dans ses moindres détails. Mais avant d'en aborder l'histoire, qu'on me permette de rappeler le schéma de Wernike-Ziehen, concernant les centres de langage que l'on connaît jusqu'à présent. Je m'en tiens à cet égard à la description de Ziehen, dans le vol. II de l'Encyclopédie d'Eulenburg, 3e édition, 1894.

Je rappelle donc que le souvenir des impressions optiques est localisé dans le lobe occipital du cerveau. Ce qui fait que nous reconnaissons l'image d'une rose, c'est que nous avons déposé en un point, que nous désignerons par la lettre A, une image optique de la rose.

Le souvenir des impressions tactiles est localisé dans le lobe pariétal, localisation que nous désignerons par la lettre B.

Le souvenir des impressions olfactives est localisé dans la

circonvolution de l'hippocampe, que nous désignerons par la lettre C.

Nous pouvons reconnaître une rose, les yeux fermés, par l'odorat (C), ou par le toucher (B). Mais pour que nous puissions prononcer le mot « rose », il faut tout d'abord qu'une excitation partie de A, B, C, ou des trois points simultanément, parvienne à la circonvolution temporale supérieure, que nous désignerons par la lettre E, où est localisé le souvenir des images phoniques. En effet, nous apprenons à parler en entendant parler. Or, lorsqu'un enfant a souvent entendu et répété le mot « rose », il se forme en E, le centre acoustique du langage, une image phonique du mot, qui se manifeste d'autant plus facilement qu'elle est plus souvent réveillée. Lorsque l'image phonique est réveillée en E, soit par A, soit par B, soit par C, il part de E une excitation qui va au centre moteur du langage localisé, dans la troisième circonvolution frontale, que nous désignerons par la lettre D, d'où, par la voie du facial de la bouche et de l'hypoglosse, les muscles de la langue, des lèvres, etc., sont mis en mouvement de façon à se contracter comme ils doivent le faire pour prononcer le mot en question. C'est là, en tout cas, le processus ordinaire du parler. Il est possible qu'il existe aussi des voies qui vont directement de A, B, ou C à D (en passant par-dessus E) ; mais ce n'est qu'exceptionnellement, et plutôt dans des cas pathologiques, que se produit cet écart de la normale. Les troubles du langage seront tout à fait différents, suivant que A, B, C, D, E, où les voies situées entre les centres, sont affectés. Lorsque, par exemple, A se trouve détruit, le malade cherchera en vain à désigner un objet, par exemple, une brosse, qu'on lui présente, s'il ne fait que le regarder; mais aussitôt qu'il l'aura touché, il dira « brosse ». — Lorsque toutes les images phoniques sont détruites en E, il y aura aphasie complète, et le patient, en entendant parler sa langue maternelle, entendra bien des paroles, mais se figurera qu'on parle une langue

à lui inconnue. Lorsqu'au contraire D est détruit, il comprendra tout ce qu'on dit, pourra écrire sous la dictée, mais ne pourra pas dire lui-même un mot. Lorsqu'il y a lésion des voies intercentrales, d'autres symptômes se produisent. Une de ces importantes voies intercentrales passe par l'insula de Reil gauche, reliant E et D, les centres acoustique et moteur. il est certain que, dans la pratique, les cas les plus rares présenteront des tableaux tout à fait nets et clairs ; il y aura souvent des cas où se rencontreront des combinaisons et des transitions ; mais il y en aura toujours qui nécessiteront l'établissement de diagnostics différentiels. C'est en relatant le plus grand nombre possible de ces cas qu'on arrivera à corriger et à compléter ces diagnostics.

Voici maintenant mon observation :

Th. F., 12 ans, est d'une famille saine. Les parents et les enfants, dont il est le plus jeune, sont tous en vie. Le père eut, à 50 ans, une affection cérébrale (probablement une pachyméningite hémorrhagique ; les médecins qui l'ont traité sont morts). A la suite de celle-ci, il se développa une paraphasie qui ne disparut que peu à peu. Depuis dix ans, il souffre d'une arthrite. Un des neuf enfants est idiot de naissance. Les autres sont bien portants et sains. Th. F. s'est développé normalement, mais il a toujours été très pâle et, à chaque maladie un peu sérieuse qu'il a faite, présentait des symptômes cérébraux qui faisaient toujours redouter des complications.

Janvier 1897. — Le 1er janvier, il tombe malade. Il a des douleurs dans la tête et dans les yeux, Température le soir, 38°3. A la palpation, on sent encore la rate, à la suite d'un typhus abdominal, guéri depuis deux mois. A part cela, rien d'objectif. Les pupilles réagissent bien.

2 janvier. — 37,5 — 39,7 — 39,1 — Douleur dans la tête — Sensorium tout à fait libre — Rien d'objectif — Salipyrine.

3 janvier. — 38,8 — 38,9 — 38,4. — Pouls 72 — Les dernières températures sont produites par l'action du salipyrine.

4 janvier — 38,7 — 38,9 — 39,2 — Pouls 76 — Les douleurs ne sont pas fortes ; çà et là, vertige et malaise. Ce symptôme, ainsi que le pouls font redouter une affection cérébrale.

5 janvier — 38,9 — 39,0 — 38,5 — Pouls 80 — Selle à la suite d'un lavement. Aucuns symptômes objectifs d'une affection cérébrale.

6 janvier. — 39,0 — 39,3 — 38,9. — Pouls 75 — Violentes douleurs dans la tête. Vomissements. Malaise persistant — Sensorium tout à fait libre — Les pupilles réagissent bien — Selle lente — Indication du symptôme de Hernig.

7 janvier. — 38,9 — 39,3 — 38,4 — Pouls 76. — Pas de vomissement. La région hépatique est sensible à la pression.

8 janvier. — 38,8 — 38,9 — 38,2 — Pouls 76. — Malaise — L'intensité des douleurs de la tête est variable, parfois tout à fait faible — Intelligence intacte. Le patient répond vite et net aux questions qu'on lui adresse.

9 janvier. — 39,1 — 39,1 — 38,9. - Malaise persistant — Un peu de gêne dans les mouvements de la nuque. L'abdomen est peu ballonné — Toujours constipation du ventre. Le symptôme de Hernig est un peu plus accusé.

10 janvier. — 38,9 — 39,1 — 38,5 — Pouls 66. — Le patient se plaint de douleurs dans la tête ; cependant, il se remue et se dispute beaucoup. Malaise, pas de vomissement. Pupilles plus étroites qu'auparavant ; elles réagissent bien. Sommeil troublé, avec un peu de délire. Abdomen toujours un peu gonflé.

11 janvier. — 39,0 — 39,3 - 39,1 — Pouls 64. — Pas de troubles de la motilité, ni de la sensibilité, ni des sens. Les douleurs sont ressenties plutôt dans le front. Sensorium tout à fait libre. Le patient rend très exactement et habilement compte des observations qu'il fait relativement à son état. Nuque libre.

12 janvier. — 39,3 — 39,7 - 39,9 — Pouls 64. — 4 heures de sommeil très troublé. D'abondantes doses de calomel ne provoquent pas de selles. Abdomen un peu plus affaissé. Pupilles étroites ; elles réagissent bien. Le patient ne supporte à la tête ni le froid ni le chaud, sous quelque forme que ce soit. Il est le plus souvent très inquiet. Il se plaint continuellement de malaise et de douleurs dans la tête ; mais néanmoins remue et se retourne constamment dans le lit.

13 janvier. — 39,1 — 39,1 — 39,1. — Pouls 64. — Le pouls est ralenti ; il s'accélère aux mouvements du patient pour redevenir aussi lent qu'auparavant. Fréquence respiratoire :

20. Laxatif, puis 3 selles, sommeil meilleur et douleurs de tête moins intenses. Le sensorium n'est pas toujours libre. Par instants, le patient ne reconnaît pas sa mère. La mémoire est bonne ; il dit la date de sa naissance et il sait ce qu'il a mangé dans la journée. Mais trois fois de suite, il répond à la question : Quel jour sommes-nous aujourd'hui? par : Aujourd'hui, ça va mieux. Enfin questionné pour la quatrième fois, il répond avec justesse : Lundi. Il regarde la montre qu'on lui présente, et à la question : Quelle heure est-il ? il répond seulement plusieurs fois par le mot seize. Après qu'on lui a fait observer que cela n'est pas suffisant, il dit : Seize minutes ; enfin, questionné davantage, il dit : Seize minutes avant trois heures (trois heures moins seize). A part cela, il n'y a de troubles ni d'un nerf cérébral, ni des organes des sens. Sensibilité et motilité intactes ; seuls, les mouvements de la nuque sont un peu gênés et la pression exercée sur les apophyses épineuses des vertèbres cervicales est douloureuse. — Vésicatoire, bromure de potassium et calomel.

14 janvier. — 39,0 — 39,7 — 39,6. — Pouls 64. — Plusieurs vomissements, pas de douleurs dans la tête peut-être à cause du vesicatoire ?). — Consultation avec le docteur Hernig. Nous diagnostiquons une méningite tuberculeuse, bien que les symptômes en soient encore peu prononcés : la raideur de la nuque et les contractions des articulations des jambes ne sont qu'indiquées ; il n'y a pas de convulsions, pas de symptômes des nerfs cérébraux. Ce jour-là, point de douleurs de la tête ; la mémoire, le sensorium, le langage sont intacts. C'est à supposer que l'inflammation a moins attaqué la partie postérieure que la partie antérieure de la base du cerveau et notamment la fosse de Sylvius gauche, puisqu'il y avait eu la veille des troubles du langage. Créosote, iodure de potassium.

15 janvier. — 39,4 — 39,3 — 39,1 — Pouls 60. — La nuit très agitée. Vomissements. Diminution des douleurs de la tête. Sensorium et langage très bons.

16 janvier. — 39,4 — 39,1 - 39,6 — Pouls 66. — Augmentation des douleurs de la tête ; deux fois, vomissements. Sensorium et langage comme la veille. Dans la région du facial gauche, des palpitations que le patient ne sent pas lui-même ; quand il tourne les yeux à droite, il y ressent un peu de douleur.

17 janvier. — 39,6 — 39,8 — 39,3 — Pouls 62. — Très peu d'urine, ne renfermant pas d'éléments anormaux. Langage, vue et ouïe absolument intacts. Par moments, des palpations du facial gauche et du corps tout entier. Les douleurs de la têtes sont faibles. Les mouvements de la nuque sont presque libres. Les apophyses susdites sont moins sensibles à la pression.

18 janvier. — 39,3 — 39,5 — 39,4, — Pouls 68. — La nuit, quatre heures de sommeil. Le matin, il y a période de grande inquiétude ; le malade dit toujours la même chose ; parfois, il y a paraphasie (« schasseu » au lieu de « tasseu » (tasses). Les deux oreilles perçoivent parfaitement le tic-tac de la montre, mais on est obligé de souvent répéter la même question ; la vision de l'œil gauche paraît aussi être moins bonne que celle de l'œil droit. Pas de convulsions, ni de paralysies, ni de paresthésies.

19 janvier. — ? — 38,7 — 39 — Pouls 76. — La veille, à dix heures du soir changement subit de l'état du patient. Privation absolue du langage et de la conscience. A part cela, pas de paralysie. Pendant douze heures, le patient ne dit qu'une seule fois « non ». Au bout de ce laps de temps, retour de conscience jusqu'à un certain point, le patient cherche à rendre le baiser que sa mère lui a donné. Les pupilles se sont subitement dilatées et ne répondent à la lumière vive que par une faible réaction. Urine dans le lit, point de selle. Le patient demeure le plus souvent très tranquille ; parfois il se retourne, mais il ne fait pas de tentative de se mettre sur son séant. Pas de vomissement. Déglutition bonne. Certaines choses paraissent être surtout de son goût. Vingt heures après le début de l'aphasie, examen ophtalmologique par le Dr Schroeder : état ophtalmoscopique tout à fait négatif. Pas de tubercules des choroïdes. Pas de névrite. Vaisseaux bons Les pupilles dilatées au maximum ne présentent pas de trace de réaction. Le patient suit des yeux pendant quelque temps le doigt promené en tous sens ; puis il s'en fatigue.

20 janvier. — 39,1 — Pouls 110 — 38,0 — Pouls 60 — 38,9. — Le matin, le pouls est très accéléré, puis se ralentit le soir. Nuit bonne. Urine au bout de vingt-quatre heures. A la suite d'un lavement, selle abondante ; puis plus de netteté consciente et émission de quelques paroles : çà et là, un « oui » ou un

« non ». Sur notre demande, le patient montre la langue, mais il est étonnant qu'un bruit fort, subit, éclatant dans le voisinage, ne produise chez lui aucune réaction. Les pupilles sont un peu moins dilatées et réagissent un peu plus. Il fait beaucoup de grimaces avec les muscles de la face. Il sue fortement de la tête, au point de mouiller l'oreiller.

21 janvier. — 38, 4 — 39, 2 — 39, 1. — Le pouls varie entre 120 et 76; la fréquence respiratoire, jusque-là normale, tombe à 6 par minute, puis remonte à 18. Sommeil calme toute la nuit, conscience plus nette. Quand on présente à manger au patient, il va de la bouche à la rencontre de la cuiller. Dilatation moyenne des pupilles qui réagissent. Il y a repos dans la région des nerfs de la face ; par contre, il y a parfois d'involontaires mouvements de mastication. L'ouïe est bonne. Après n'avoir rien dit pendant dix heures, le patient montre tout à coup la manche de sa chemise et dit : « Il manque ici un bouton. » — Puis, de nouveau, aphasie complète. Le malade mange suffisamment. Très peu d'urine dans le lit, la vessie est toujours vide. Abdomen mou, plus affaissé. Forte transpiration de la tête.

22 janvier. — 39, 2 — 39, 2 — 39, 3. — Pouls, de 80 à 120, toujours rythmique; respiration de 6 à 24 ; ce n'est pas le type de Cheyne-Stoke. La respiration ralentie est précisément très forte et profonde, tandis que la respiration accélérée est légère et superficielle. Transpiration de la tête. Le plus souvent, état somnolent. Cependant, le patient demeure assez conscient pour répondre par un mot russe, à une Française qui lui dit quelques mots en allemand, comme s'il se rendait compte qu'il fallait parler une autre langue. Il ne remue plus les jambes, qui ne sont toutefois pas paralysées. Il supporte sur tout le corps des piqûres d'aiguille, soit sans réagir, soit en réagissant d'une manière tardive. Quand on le pince, il fait la grimace et pousse un cri de douleur (oh !); quand on lui pince le pied, la main, il ne réagit guère. Il avance la langue sur commandement, mais la tient tirée pendant quelques minutes, malgré qu'on lui dise que c'est assez.

23 janvier. — 38, 6 — 39, 3 — 38, 9 — Pouls très variable. — Respiration de 16 à 3 1/2, avec des pauses respiratoires totales d'une durée de vingt secondes et qui se succèdent quelque temps, sans que le patient, qui dort, présente les moindres

symptômes de cyanose ou d'inquiétude. Les pupilles sont très dilatées, égales et réagissent un peu. Le malade voit néanmoins, car il soulève la tête et avance les lèvres quand on lui présente à manger dans une cuiller. Il savoure la soupe et avale comme un individu bien portant. Le plus souvent, il dort et demeure alors les yeux ouverts, sans mot dire, sans faire attention à ce qui se passe autour de lui. Tout à coup, il dit: « Le pot, s'il vous plaît », et il y urine. Puis, de nouveau, vingt-quatre heures de mutisme. Il remue très rarement les bras et les jambes, mais très faiblement. Les nerfs de la face et des muscles oculaires ne sont pas affectés. Il fait souvent des lèvres des mouvements inutiles persistants, des mouvements de succion ou autres.

24 janvier. — 39, 5, — 39, 5 — 39, 6 — Pouls de 86 à 108. — Respiration comme la veille. Depuis la veille, la transpiration de la tête a cessé. Le même état somnolent et apathique. La perception visuelle et acoustique existe, mais elle exige quelque effort et se fatigue vite. Il reconnaît sa mère et l'appelle une fois « maman »; il ne dit rien le reste de la journée. Consultation avec le Dr Bœrling qui est d'accord avec moi au sujet du diagnostic: méningite tuberculeuse; seulement il est frappé de la constance de la température de fièvre et du rythme bien conservé du pouls. Quant à moi, je suis étonné de l'absence de convulsions. De toutes les irritations, ce sont les chatouillements de la plante des pieds qui provoquent le plus de réaction, les jambes s'en contractent rapidement. Les piqûres et les pincements ne déterminent qu'une faible et progressive rétraction du membre, et ce n'est que lorsqu'on l'exagère que le patient fait une grimace en poussant un cri (oh!). La ligne de Trousseau est bien distincte; la nuque est mobile, peut-être un peu moins qu'à l'état normal. Urine rare; de selle, point. L'amaigrissement est considérable, en dépit d'une alimentation relativement abondante.

25 janvier — 39, 1 — 39, 9. — 39,4 — Pouls et respiration toujours changeants. Celle-ci présente toujours le même type : profonde et soupirante pendant deux ou trois minutes, puis pendant quelques minutes plus rapide, superficielle et à peine perceptible. On ne peut reconnaître de troubles des poumons et du cœur. Depuis vingt-quatre heures, le patient n'a pas dit un mot. La conscience est la même qu'hier. Pendant quelque

temps, palpitation, puis tremblement de la mâchoire inférieure, ensuite des mouvements de mastication et de morsure d'assez longue durée. La paupière supérieure droite pend un peu plus bas que la gauche, mais elle fonctionne bien. Les pupilles sont dilatées au maximum, presque sans aucune réaction. Les chatouillements de la plante des pieds ne provoquent plus de reflexes. Ce n'est que lorsqu'on donne à manger au patient qu'on voit qu'il n'a pas perdu toute connaissance. En effet, il va des lèvres à la rencontre de la cuiller ; il avale bien le peu de nourriture qu'il prend. Il paraît aussi avoir de la préférence pour certains aliments.

26 janvier. — 39,2 — 39,3 — 38,5 — Pouls de 92 à 108. — Respiration irrégulière. La langue ne s'avance plus sur demande. L'oculo-moteur de l'œil gauche est paralysé : ptosis et seulement des mouvements d'abduction. A la jambe droite, il y a encore une trace de sensation douloureuse ; il n'y en a point à la jambe gauche. Le patient fait des grimaces comme s'il avait envie de pleurer.

27 janvier. — 39,1 — 39,7 — Pouls 168 — Respiration 8. — Il avale, et remue les bras. Les jambes demeurent immobiles. Les piqûres d'aiguille faites profondément, à la jambe droite, provoquent un cri (oh !). Il n'y a pas d'autre paralysie que celle de l'oculo-moteur ; les pupilles ne réagissent plus. Ce jour-là, le patient laisse deux fois échapper un peu d'urine dans le lit.

28 janvier. — 39,2 — 38,6 — Pouls, le matin, 170 ; plus rapide le soir. Le malade avale. Il reconnaît évidemment sa mère, car il murmure indistinctement : « maman », et il comprend quand elle l'embrasse. Les dernières heures sont très agitées, respiration plaintive.

Mort le 29 janvier à trois heures du matin.

1er février — Autopsie pratiquée après 4 fois 24 heures, par le Dr Westphalen.

Cavité cranienne — Le crâne et la dure-mère ne présentent pas d'altérations A la base et en partie, à la convexité de la pie-mère, méningite tuberculeuse. Un exsudat séreux purulent, d'une consistance gélatineuse et qui est surtout abondant dans la région de la commissure optique et derrière elle, enve-

loppe complètement les deux oculo-moteurs, s'étend le long des scissures de Sylvius, renfermant pour ainsi dire les artères des fosses de Sylvius et leurs ramifications. Mais les deux fosses de Sylvius présentent cette différence, qu'à droite, l'inflammation est peu prononcée, tandis qu'elle est intense à gauche, de telle sorte que l'exsudat tuberculeux, en s'étendant, envahit la convexité et que, de plus, l'affection tuberculeuse pénètre dans l'écorce cérébrale à ce point, et à proprement parler, par la région de l'insula de Reil. L'écorce ne se trouve attaquée nulle part ailleurs, pas même là où l'exsudat de la pie-mère est très abondant. L'écorce de l'insula de Reil présente un amollissement brunâtre qui s'étend à la capsule externe et jusqu'à l'avant-mur. Dans l'hémisphère droit, on trouve aussi, à la convexité, dans les espaces sub-arachnoïdiens une matière liquide, couleur de pus, et quelques nodules miliaires. Il est évident qu'ici, le processus est remonté de la fosse de Sylvius, mais avec moins de force qu'à gauche A côté de ces altérations qui s'étendent le long des vaisseaux, on voit qu'il s'est développé de la base, et par couches le long de la pie-mère, une forte hypérémie des plus fines veines pies, ainsi que des nodules miliaires, s'étendant en avant, à la surface inférieure de la portion frontale du cerveau, où il recouvrait les nerfs olfactifs ; latéralement, à la surface inférieure des lobes temporaux, et en arrière, à tout le pont de Varole et à la moitié gauche de la moëlle allongée. Partout l'inflammation est plus prononcée à gauche qu'à droite. — Au reste, toutes les circonvolutions sont fortement aplaties. Les sillons sont étroits et le cerveau est modérément humecté. Tous les ventricules cérébraux sont fortement dilatés par une matière liquide, hémorrhagique claire. Dans l'épendyme des ventricules se trouvent quelques nodules opaques. Les autres portions ne présentent pas d'altérations.

Cavité thoracique. — Au côté gauche de la colonne vertébrale existe un ganglion sympathique absolument caséifié et

ayant la grosseur d'une noisette ; c'est le point de départ de l'affection. Dans les lobes des deux poumons, on trouve des pneumonies fibrineuses, lobulaires multiples, avec caséïfication secondaire et des tubercules miliaires dans leur voisinage et dans les parties pleurales voisines. Les foyers pneumoniques sont assez régulièrement répartis dans toutes les parties des poumons ; ils ont tantôt le volume de petits pois, tantôt celui de châtaignes. Il n'y a pas d'adhérences des poumons. Les cavités pleurales sont vides. Tuberculose miliaire moyenne de la rate. Traces d'hypérémie veineuse et de dégénérescence graisseuse du foie. Trouble parenchymateux du cœur, du foie et des reins.

Critique du cas. — Ce cas de méningite tuberculeuse présente ceci d'intéressant que, pendant la marche de l'affection, qui avait duré un mois, il n'y eut de troubles graves que dans une seule région, celle de la parole. Les organes des sens ont fonctionné jusqu'à la fin. La conscience était excellente et se maintint jusqu'au dix-huitième jour, où, évidemment, par suite de la production subite d'une hydrocéphalie interne et externe considérable, elle fut presque supprimée pour quelques jours. Le patient la retrouva partiellement pendant la dernière semaine, puisqu'il reconnaissait sa mère, comprenait ses tendresses, manifestait le besoin de manger, et aidait à l'ingestion des aliments jusqu'à ce qu'il fût satisfait. Il reconnut une Française et savait évidemment qu'il ne fallait pas lui adresser la parole en allemand ; il s'aperçut qu'il manquait un bouton à la manche de sa chemise et exprima une fois le besoin d'uriner. Tout cela indique que la conscience n'était pas tout à fait éteinte, bien que le malade se trouvât le plus souvent dans un état plutôt somnolent. La paralysie ne se déclara que peu de jours avant la mort, où elle affecta l'oculo-moteur gauche et, en partie, les jambes. Abstraction faite des derniers jours, où il n'y avait plus de sensibilité à l'égard de la douleur, il ne s'était pas produit d'hyperesthésie ou d'anesthésie. Aux

extrémités inférieures, les contractions n'étaient qu'indiquées mais n'existaient pas ailleurs, et les convulsions faisaient absolument défaut. Ces troubles fonctionnels du cerveau étaient insignifiants, comparés aux troubles du centre du langage. Ceux-ci commencèrent à se faire sentir dès le treizième jour de la maladie. C'était bien un trouble du langage et non un trouble de la conscience qu'on eut à constater le jour où le patient dit, en regardant la montre qu'on lui présentait « 16, au lieu de 16 minutes avant 3 heures. Il était bien conscient de lui-même, puisqu'à la même date, questionné au sujet de sa naissance, il répondit aussitôt « 20 juin » et qu'il dit ce qu'il venait de manger. La mémoire était donc fidèle autant pour les choses du passé que pour celles du présent, et la réponse arrivait précise parce qu'elle était courte. Mais au lieu de « 16 minutes avant 3 heures », il dit à plusieurs reprises : « 16, puis 16 minutes », etc. comme quelqu'un qui ne peut lire qu'en épelant mal. L'on connaît les troubles de la lecture, qui, à la suite de certaines affections, frappent subitement les patients, les obligeant à lire en épelant péniblement les mots. Je connais un négociant qui, il y a un an, eut une légère attaque d'apoplexie. Aussitôt après, se déclara chez lui une hémianopsie homonyme persistante du côté droit ; mais il faut que l'hémorragie ait affecté non seulement la sphère visuelle dans le lobe occipital gauche, mais encore un peu la circonvolution angulaire gauche, car le patient, lorsqu'il tient bien le livre, peut bien lire des mots courts, mais très difficilement des mots ayant trois ou quatre syllabes Il faut qu'il répète plusieurs fois les diverses syllabes les unes à la suite des autres, et souvent, quand il arrive aux dernières, il oublie les premières. Il se tire mieux d'affaire en écrivant. Les troubles du langage observés dans notre cas, sont analogues à ces troubles de la lecture. Le patient reconnut très bien la position des aiguilles du cadran de la montre, mais il ne savait pas avec combien de mots il fallait l'exprimer ; il croyait

avoir dit tous les mots nécessaires, alors qu'il n'en avait encore dit qu'un seul. Dès lors on pouvait diagnostiquer la prise de possession de la scissure de Sylvius gauche par la méningite tuberculeuse et l'envahissement par elle de l'écorce grise de la région du centre du langage.

La marche ultérieure de l'affection vint confirmer ce diagnostic. Tout d'abord, le patient éprouvait de plus en plus fréquemment la difficulté ou l'impossibilité de trouver un mot. De plus il était affecté de paraphasie. Au lieu de dire *tasseu* (tasses), il disait « *schasseu* », etc. ; puis il répétait plusieurs fois la même phrase, sans paraître se rendre compte de ce que cette répétition avait d'illogique. Enfin, le dix-huitième jour de la maladie se produisit l'altération subite, décrite plus haut : les pupilles jusqu'alors étroites, ou peu dilatées, mais réagissant bien, étaient fixes et dilatées au maximum ; le pouls, jusque-là très lent, se portait à 120 ; la respiration se ralentissait et la conscience était éteinte. Il semblait que l'hydrocéphalie subitement survenue (il y avait évidemment hydrocéphalie interne, puisqu'il y avait dilatation des pupilles portée au maximum) dut mettre rapidement un terme à la vie. Mais le patient vécut encore dix jours en transpirant abondamment par la peau de la face et de la tête, de telle sorte que le transsudat séreux de la surface cérébrale fut résorbé. En effet, il y eut un retour partiel de conscience et une reprise de la fonction de tous les organes des sens. Quand à la nutrition, elle se faisait d'une manière suffisante. Mais dès lors, il y avait aussi aphasie complète ; il fallait donc que les centres du langage fussent gravement lésés. L'exclamation *oh !* poussée par le patient quand on le piquait avec une aiguille ou qu'on le pinçait, n'a rien qui doive surprendre, car de pareilles exclamations peuvent, suivant Jackson et d'autres, partir de l'hémisphère droit. Quarante-huit heures après le début de l'aphasie, le malade dit quelques fois «oui et non», puis, le vingt et unième jour de sa maladie, il dit nettement : « Il manque ici un bouton », ce qui

était vrai. Le 22e jour, il marmotta à l'adresse d'une Française qui se trouvait seule auprès de lui, un mot russe qui, employé en cette circonstance, n'avait pas de sens. Le 23e jour, il dit seulement cette phrase claire : « Le pot, s'il vous plaît ». Enfin, le 24e jour, une fois le mot « maman ». Les 4 derniers jours de sa vie, il n'a rien dit, bien qu'il ne fût pas absolument sans connaissance.

L'autopsie devait nous expliquer d'où pouvaient provenir de pareilles contradictions chez un patient qui était plusieurs jours de suite privé de la parole et qui tout à coup pouvait émettre telle ou telle phrase correcte. Les deux principaux centres du langage, le centre moteur, situé dans la troisième circonvolution frontale et le centre sensoriel localisé dans la circonvolution temporale supérieure, ne pouvaient pas être détruits ; il fallait que des voies de second ordre fussent attaquées.

Il résulte du procès-verbal de l'autopsie que la méningite tuberculeuse était diffuse et que par les scissures de Sylvius, elle avait envahi la convexité des deux hémisphères, le gauche un peu plus que le droit, comme au reste les symptômes permettaient de le reconnaître du vivant du malade. Il est surprenant, qu'étant donné cette extension du mal, il ne se soit pas produit de convulsions pendant la marche de l'affection. Ce défaut a aussi été observé dans d'autres cas et constaté dans les traités. La raideur de la nuque et les contractions aux articulations des jambes n'étaient qu'indiquées et d'intensité variable, évidemment pour la raison que l'inflammation n'était pas descendue au delà de la moelle allongée. Voilà pour la méningite, qui, comme l'on voit, ne présentait rien d'extraordinaire.

Mais ce qui est intéressant, c'est que le processus inflammatoire avait pénétré dans l'écorce cérébrale à un point de la surface cérébrale, et seulement à ce point, qui se trouvait justement dans la région de l'insula de Reil. Les circonvolutions frontales et temporales voisines étaient tout à fait intactes. Le Dr Westphalen eut la bonté de préparer les parties affectées

et de les examiner au microscope. Voici le résultat de son examen :

« Etat microscopique de l'écorce de la région de l'insula de Reil : la pie-mère épaissie présente des tubercules miliaires, notamment dans le voisinage des vaisseaux. Les espaces sub arachnoïdiens sont infiltrés de leucocytes, de fibrine et d'un liquide séreux. Le processus méningé exsudatif se prolonge, à bien des points, sur l'écorce cérébrale, ou s'étendant par continuité de la pie-mère directement au cerveau, ou se poursuivant notamment le long des vaisseaux qui du dehors pénètrent dans l'écorce cérébrale, dont les gaines péri-adventitielles paraissent fortement infiltrées de petites cellules. Aux endroits où le processus a envahi l'écorce cérébrale, les sections superficielles de l'écorce présentent des tâches hémorragiques, et paraissent infiltrées de cellules. Le tissu est en outre granuleux ; les cellules de ganglions sont troublées et de forme irrégulière. Enfin, il se trouve dans l'écorce encore des tubercules miliaires tout à fait isolés et qui sont, ce semble-t-il, en rapport avec les vaisseaux qui y pénètrent. Des sections plus grandes de l'écorce affectée présentent, outre les altérations qui viennent d'êtres décrites, des parties éparses qui sont pathologiquement bien moins altérées aux points où les cellules ganglionnaires à contour normal net paraissent bien conservées ; mais les parties affectées l'emportent de beaucoup sur celles demeurées saines. L'état microscopique de la région de l'insula de Reil autorise le diagnostic suivant : Le ptoméningite sero-fibrineuse-purulente. Encéphalite tuberculeuse. »

En comparant les altérations anatomiques trouvées, avec les troubles du langage qui se sont manifestés dans notre cas, l'on constate que les récentes expériences relatives aux localisations des centres du langage s'en trouvent parfaitement confirmées. Jusqu'au début de l'aphasie, c'est-à-dire, jusqu'au dix-huitième jour de la maladie, le patient parlait baucoup ;

il avait toujours besoin de quelque chose. Aussi les premiers troubles furent-ils facilement remarqués. Il fallait que, d'après le schéma de Wernike-Ziehen, le champ du souvenir des images optiques (lobe occipital) fût intact, car le patient reconnut et interpréta bien la position des aiguilles de la montre. Il fallait aussi que la voie reliant ce champ au centre sensoriel (acoustique), ainsi que ce centre lui-même (1re circonvolution temporale), fussent intacts, car le patient trouva incontinent les images phoniques correspondant à ce qu'il voyait. Il savait que, pour indiquer l'heure qu'il était, il fallait commencer par le mot « seize ». Ce mot ayant été prononcé nettement et distinctement, il s'ensuivait que la communication entre le centre sensoriel et le centre moteur du langage, ainsi que le centre moteur lui-même (3e circonvolution frontale) étaient demeurés intacts. Il ne pouvait y avoir nulle part d'interruption complète, depuis le lobe occipital jusqu'à la langue. Comment se fait-il alors que la phrase « seize minutes avant trois heures » fut prononcée par fragments ? C'est la paraphasie du patient qui donna l'explication, ou plutôt l'indication de la localisation. La paraphasie a lieu par suite de troubles survenus sur la voie intercentrale, entre le centre sensoriel et le centre moteur du langage, entre la circonvolution temporale supérieure et la circonvolution frontale inférieure, c'est-à-dire, juste dans l'insula de Reil. Ce qui indique, après coup, que la méningite avait dû envahir l'insula dès le douzième ou le treizième jour de la maladie. Il y a donc, dans les cas d'affection de l'insula de Reil, outre la paraphasie bien connue, un autre symptôme qui consiste en ce que le patient oublie le nombre des mots qu'il lui faudrait pour exprimer quelque chose et qu'après avoir bien prononcé le premier mot, il croit avoir dit tout ce qui est nécessaire pour se faire comprendre, ou bien, serait-ce que les obstacles opposés à la transmission et créés par l'affection de l'insula de Reil, fussent si considérables que l'impulsion nécessaire à l'émission

d'une phrase ne suffit que pour le premier mot ? Lorsque, le dix-huitième jour de la maladie, l'hydrocéphalie externe et interne vint compliquer le tableau du mal, qui, jusqu'alors, avait paru plus menaçant, et le modifier totalement ; la paraphasie insignifiante fut remplacée dans le domaine du langage par une aphasie complète qui ne céda point, alors que le patient reprit connaissance au point de reconnaître sa mère et une Française, et d'aider la personne qui lui donnait à manger, etc.

C'est alors qu'évidemment se développa l'encéphalite constatée à l'autopsie. Il n'est pas étonnant que le malade disait encore de temps à autre « oui », « non », « maman », car ces trois mots étaient certainement ceux que, pendant les douze ans de son existence, il avait prononcés le plus fréquemment. Or, ces mots passaient par des voies spéciales, sans s'arrêter aux stations réglementaires. En effet, les auteurs reconnaissent qu'une impulsion partant du champ du souvenir des images optiques peut arriver directement au centre moteur du langage. Les mots employés à tout instant, comme le mot « maman » par les enfants, suivent cette voie directe. Mais il n'est guère admissible que cette voie ait été suivie par les deux phrases que le patient a dites pendant son aphasie de dix jours. « Il manque ici un bouton », et « Le pot, s'il vous plaît », ne sont pas de celles qui s'échappent comme le mot « maman ». On a observé des enfants dont le centre du langage était affecté dans l'hémisphère gauche, et qui ont amené les parties cérébrales de droite à servir de centres du langage. Sachs, de New-York, a montré que les enfants présentent au moins aussi souvent des paralysies du côté gauche, compliquées d'aphasie, que des paralysies du côté droit, également accompagnées d'aphasie, d'où il s'ensuit que les enfants parlent avec les deux hémisphères et que ce n'est qu'à un âge plus avancé que la parole se localise dans la portion gauche du cerveau (probablement quand on est devenu définitivement droitier). Mais cette observation ne trouve pas d'application dans notre

cas, car le patient avait déjà douze ans ; et ensuite, dans le cas où l'hémisphère droit devient le centre du langage, il le devient peu à peu, à force d'habitude, obligé qu'on est de se servir tout d'abord des expressions les plus simples, comme si l'on apprenait de nouveau à parler. Notre patient n'eût donc pu prononcer tout de suite des phrases comme celles rapportées plus haut. Pour expliquer son cas, il faut nous rapporter aux voies relevées au microscope dans l'insula de Reil. La plus grande partie de cette portion cérébrale était dégénérée, mais on y trouva encore des restes de tissu normal. Il n'est pas impossible que ces restes fussent à même de former la voie intercentrale nécessaire aux dites phrases, alors que d'autres mots, plus importants, ne trouvaient pas de voie disponible. Cette hypothèse n'est pas pour faire violence à l'état des choses. En effet, une inflammation, comme celle observée de ce cas, peut épargner bien plus facilement certaines parties que ne pourraient le faire, soit une hémorragie, soit une tumeur maligne. Et cependant, on a vu des cas où, soit l'une, soit l'autre, avait provoqué une aphasie complète, mais où, néanmoins, furent prononcées bien nettement des phrases isolées dénuées de sens. Tel ce patient dont le centre moteur du larynx était affecté et qui ne pouvait prononcer que cette phrase : le chien mord.

VIENT DE PARAITRE :

ENCYCLOPÉDIE DE LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

2e FASCICULE

SUR LA GÉNÉRATION DE LA VOIX ET DU TIMBRE

Avec 96 figures dans le texte

Par le Dr Auguste GUILLEMIN

Ancien élève de l'École Normale Supérieure,
Professeur de Physique à l'École de Médecine d'Alger.

Prix : 6 francs

Le 1er fascicule de notre Encyclopédie : *Notions d'Acoustique,* paru il y a deux ans, nous faisait prévoir que l'auteur traiterait d'une façon toute nouvelle la prodnction des sons vocaux. Le 2e fascicule, que nous offrons aujourd'hui au public, réalise pleinement les espérances que nous avions fondées sur la science solide et l'originalité profonde qui distinguent les publications de M. le Dr Guillemin.

L'ouvrage est divisé en quatre parties. Dans la première, l'auteur étudie le mode de génération des sons laryngés : il n'a pas de peine à démontrer l'inanité de la théorie actuelle, qui attribue les sons aux vibrations propres des cordes vocales inférieures ; et cette inanité ressort des expériences mêmes du fondateur de la théorie, Johannes Muller, qui sont présentées sous un jour tout nouveau, et des déformations personnelles que chaque physiologiste fait subir à cette théorie surannée. L'auteur lui substitue une théorie essentiellement aérienne, reposant sur les mouvements tourbillonnaires qu'engendre l'écoulement de l'air dans les ventricules de Morgagni, comme dans les appeaux de Savart et comme dans les tuyaux de Lootens, etc.

Pour justifier cette théorie, l'auteur nous initie à quelques lois fondamentales des écoulements gazeux ; et malgré l'aridité d'un pareil sujet, il en déduit d'une façon limpide et saisissante l'explication d'une série de phénomènes, tels que celui des flammes chantantes, et surtout celui des anches de toute espèce, y compris celles de Muller.

Puis, quand nous avons vu le son engendré par les petits *cyclones* ventriculaires, il faut savoir comment il est modifié par les cavités pharyngienne, bucale et nasale ; l'auteur en profite pour nous montrer une fois de plus la rectitude de son sens critique et l'originalité de son esprit novateur.

Enfin, dans la quatrième partie, l'auteur ose s'attaquer à la théorie du timbre de Von Helmhotz : il montre combien cette théorie est artificielle, combien sont illusoires et trompeurs nos procédés actuels d'analyse des sons par les résonateurs et par la série de Fourier ; il nous révèle combien est précieuse et féconde la considération des *harmoniques inférieurs*, qui ont été trop négligés jusqu'ici.

Puis, il étudie les instruments à cordes, dans lesquels la corde vibrante n'est pas le corps sonore comme on le dit partout, mais constitue un moteur qui ébranle périodiquement les tables d'harmonie.

N'oublions pas de mentionner que, après avoir signalé et redressé les erreurs de ses collègues les physiciens, l'auteur nous montre qu'il ne faut pas repousser les idées des professionnels du chant, lesquels sont unanimes à parler de *localisation* des sons vocaux, et l'auteur signale une relation frappante entre cette idée vulgaire de localisation et la notion scientifique de corps sonores réels et virtuels, capables de rendre des timbres différents suivant qu'ils sont diversement *placés* dans les pavillons des instruments ou dans les cavités vocales.

Envoi franco contre un mandat-poste de 6 fr., adressé à M. le Directeur de la Société d'Editions scientifiques, 4, rue Antoine-Dubois, place de l'Ecole-de-Médecine, Paris.

SOCIÉTÉ LARYNGOLOGIQUE DE BERLIN

Photographie et Stroboscopie du larynx

Par M. le Dr Muschold.

M. le Dr Muschold a présenté, à la séance du 26 février dernier de la Société laryngologique de Berlin, une série de photographies montrant que dans la voix de poitrine, les cordes vocales se trouvent en contact étroit et qu'il y a une véritable occlusion de la glotte.

Leur surface serait, d'après lui, comme boursouflée pendant l'émission des sons forts et sans changement dans les sons faibles.

Dans la voix de fausset, la glotte serait toujours ouverte et présenterait la forme elliptique droite.

M. Muschold a inventé un stroboscope très commode, qui a fourni la confirmation des résultats précités.

Ce sont les surfaces inférieures courbes des cordes vocales qui forment le vrai point d'appui pour le courant d'air nécessaire à l'émission du son. Dans la voix de poitrine, les cordes ne présentent que des mouvements latéraux, jamais des mouvements soit en dessus, en haut et en bas, à partir de leur position d'équilibre. Ce dernier genre de mouvements n'est possible que dans la voix de fausset, où les cordes peuvent se mouvoir indépendamment l'une de l'autre, la glotte étant ouverte.

Dans la voix de poitrine, la totalité des cordes vocales se portent vers la ligne médiane ; dans le fausset, les bords seuls des cordes vocales se tendent.

A la suite de cette communication, une discussion s'est engagée, que nous résumerons brièvement.

M. Flatau a dit qu'il avait fait jusqu'ici peu de recherches stroboscopiques, néanmoins il ne pense pas qu'il faille attribuer aux conclusions de M. Muschold une valeur définitive. M. Flatau n'a pas observé une occlusion complète de la glotte dans la voix de poitrine.

M. Kuttner ne voit pas d'impossibilité physiologique à ce que les cordes vocales, qui sont élastiques, accomplissent des mouvements dans tous les sens.

M. Muschold. — L'occlusion complète de la glotte dans la voix de poitrine ne s'observe que lors de l'émission des sons élevés. Dans les sons émis *piano*, la glotte forme une ligne droite fine. Entre ces deux formes, il y a des degrés. La fente n'existe que dans la voix de fausset.

Les mouvements dans tous les sens ne peuvent pas exister dans la voix de poitrine, où les cordes présentent un épaississement arrondi et, perdant leur forme prismatique, ressemblent à de véritables lèvres.

VARIÉTÉS

Le ténor

Non, le ténor n'est pas ce qu'un vain peuple pense.

Ce n'est pas surtout un être insouciant qui se repose sur son timbre vocal pour moissonner bravos, rappels et couronnes, auxquels, malgré sa grande habitude, il ne s'accoutume jamais assez pour les considérer avec dédain.

Lorsque le ténor est en scène, qu'il s'appelle Raoul, Edgard, Elzéar, Arnold, Vasco de Gama ou Robert, il ne fait que des envieux parmi les spectateurs.

— Quelle bonne, quelle excellente idée a eu cet homme, dit-on, d'embrasser une profession si brillante, si lucrative, si facile, si exempte de soucis. Paraître devant le public, richement vêtu, illuminé de tous côtés, précédé d'un murmure ou d'un grondement de l'orchestre, ouvrir la bouche, étendre le bras droit, placer la main gauche sur son cœur, lancer un regard langoureux vers les frises, et provoquer des trépignements, du délire. Ah ! que c'est donc beau !

Oui, c'est beau pour le public, mais je vous assure, bonnes gens, que l'artiste, bien que toujours fort sensible à ces marques extérieures et bruyantes d'admiration, est loin de partager l'enthousiasme de la salle.

Voyez-le dans la coulisse ou dans sa loge, lorsqu'il vient d'accomplir un de ces exploits qui font vibrer la salle. Fatigué, épuisé même, plus son succès a été complet, plus son inquiétude est grande.

Il attend le troisième ou le quatrième acte, là où il doit surmonter toutes les difficultés qu'un compositeur impitoyable a

entassées comme à plaisir; il lui faut escalader les sommets, décrocher des notes plus élevées qu'un compte d'entrepreneur de travaux publics, et vaincre à tout prix. La moindre défaillance peut le déclasser, ou même, ce qui est plus grave, faire sourire. Ah! plutôt la mort!

Le public connaît et se prononce avec assez de justesse sur les qualités ou les défauts de son ténor favori. Il en admire la vaillance, la grâce, le courage, le talent; il apprécie également les éclats passionnés ou les exquises demi-teintes d'un rôle. L'intuition, chez lui, supplée à la technique, et son jugement est absolument sain, sauf sur un point: le public, généralement, ne connaît pas le mécanisme vocal.

Doué d'un sens critique très aiguisé, il est à même d'apprécier une œuvre inédite et d'y découvrir, même à une première audition, des ressemblances de procédés, de tournures et de rythme avec quelque opéra du répertoire, et, chose bizarre, il ignore la conformation exacte de l'organe du chant! Il imagine là-dessus un système quelconque, où le larynx, réduit au rôle secondaire d'un simple tube plus ou moins cartilagineux, sert uniquement de passage au souffle pulmonaire, lequel viendrait prendre sa sonorité sous la voûte palatine, les dents et les lèvres .... C'est du moins ce que m'a dit récemment un personnage très réputé parmi les connaisseurs et les arbitres en matière d'art dramatique et lyrique.

Il faut en conclure que bien des gens, même parmi les amateurs de musique et les habitués de l'Opéra, ne se font pas une idée bien claire de la façon dont se produit la voix chantée. Le mécanisme vocal n'est cependant pas très compliqué, et il n'est pas besoin, pour en faire une description suffisante, d'avoir recours à la terminologie aride de la scienec anatomique.

Tout est dans le larynx, en principe.

On a souvent comparé le renflement de la trachée, avec ses cordes vocales, à une clarinette dans laquelle on soufflerait par

le gros bout. Le larynx a plus de rapport avec le violon, dont l'archet serait remplacé par la colonne d'air bronchique. Selon la longueur, l'épaisseur, l'élasticité, la tension, la densité et la structure intime des cordes vocales, les vibrations sonores, sous les coups d'archet plus ou moins vifs, rapides ou lents, de la colonne d'air poussée par la poitrine, sont tantôt aiguës, tantôt graves, tantôt douces, tantôt puissantes.

Les voix de ténor, de baryton et de basse, partent du larynx. La différence du volume et de timbre provient de la différence des dimensions des cordes vocales. Comme dans un piano, plus celles-ci sont courtes, plus le son sera aigu, et plus elles sont longues, plus le son sera grave.

Mais il appartient au chanteur de modifier l'état de ses cordes vocales. Ainsi, l'« ut » de poitrine du fort ténor est un son anormal qui n'appartient pas au registre humain. — Je parle, bien entendu, de la voix masculine. — Cette note résulte d'une violente contraction des cordes vocales sous une forte poussée d'air, et le « contre-ut », c'est-à-dire la maximum du « creux » de la basse-taille, provient de la dilatation, de l'élargissement complet des cordes vocales, sous le moindre souffle possible.

La gorge, la bouche, le nez, comme la caisse du violon, mais avec une puissance et des nuances beaucoup plus accentuées, contribuent à moduler, renforcer, atténuer les notes laryngées.

Mais ce qui fait la supériorité de l'organe chantant de l'homme sur tous les instruments de musique, c'est, outre la prononciation et l'articulation des mots, son infinie perfectibilité par l'exercice intelligent et artistique de toutes les parties de cet appareil, par le chant cadencé, rythmé, sur tous les tons et à tous les degrés de l'échelle harmonique propre à chaque sujet.

Seulement, tout cela ne s'acquiert que par le travail, et beaucoup de nos artistes, et de nos ténors surtout, s'imaginent que c'est une fatigue superflue.

Il faut leur répéter avec le bon La Fontaine :

Travaillez, prenez de la peine,
C'est le fonds qui manque le moins.

Jean Badreux,
De Montréal (Canada).

Le Gérant : Paul Bousrez.

Tours. — Imprimerie Paul Bousrez.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Voyages circulaires à itinéraires facultatif. — Carnets individuels et carnets collectifs.

Il est délivré, pendant toute l'année, des carnets de voyages circulaires avec itinéraire facultatif sur les sept grands réseaux français, permettant aux voyageurs d'effectuer, à prix réduits, en 1re, 2e et 3e classe, sur le seul réseau P.-L.-M., de nombreuses combinaisons de voyages circulaires, avec itinéraire tracé à leur gré — Ces carnets sont individuels ou collectifs.

Validité. — La durée de validité des carnets varie de 30 à 60 jours suivant l'importance du parcours — Cette durée de validité peut être, à deux reprises, prolongée de moitié, moyennant un supplément de 10 0/0 du prix total du carnet pour chaque prolongation.

Les demandes de carnets peuvent être adressées aux chefs de toutes les gares des réseaux participants ; elles doivent leur parvenir 5 jours au moins avant la date du départ — Pour certaines grandes gares, le délai de demande est réduit à 3 jours.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

8e Année. N° 92 10 francs par an Août 1897

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

Directeur de l'Institut des Bègues de Paris

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

des Médecins, Professeurs, Critiques et Artistes les plus compétents



SOMMAIRE : La valeur du chant au point de vue de la santé, par M. le Dr Barth. — Bibliographie : Guérison des nœuds vocaux, par M. le Dr Botey.

PARIS

RÉDACTION

S'adresser à M. le Docteur CHERVIN

82, avenue Victor-Hugo

ADMINISTRATION

Société d'Éditions Scientifiques

4, rue Antoine-Dubois

8e ANNÉE N° 92 AOUT 1897

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

LA VALEUR DU CHANT
AU POINT DE VUE DE LA SANTÉ

Par le Dr **BARTH**, de Köslin.

Il n'y a plus rien à dire sur la valeur esthétique du chant. Aussi ne nous proposons-nous pas d'en parler. La science médicale ne s'est occupée du chant qu'au point de vue de la physiologie de la phonation ; mais la médecine pratique a tout à fait négligé jusqu'à ce jour de faire servir à des fins thérapeutiques ou prophylactiques, l'exercice purement corporel que comporte le chant, pratiqué méthodiquement.

L'analyse physiologique de la réaction du chant sur l'accomplissement d'autres fonctions corporelles et la reconnaissance de sa valeur thérapeutique générale, ne constituent pas un travail à proprement parler laryngologique, étant donné que les spécialités ne doivent s'écarter que le moins possible de l'ensemble dont elles font partie, il est évident que la laryngologie a le droit de contribuer à des questions de thérapeutique générale, surtout lorsque les observations relatives à celle-ci sont le résultat de l'activité et de l'expérience spéciales à son domaine particulier.

Influence du chant sur l'activité des poumons.

Chanter est une fonction de la respiration qui comporte à l'égard de celle-ci les plus grandes exigences. Le courant d'expiration est obligé de surmonter, lorsqu'on chante, des tensions des cordes vocales incomparablement plus grandes que lors-

qu'on parle. A toute élévation du ton, correspond une élévation de la tension des cordes vocales et par conséquent aussi une élévation de la pression exercée sur celles-ci par le courant d'expiration qui doit les mettre en mouvement. L'étendue de la voix humaine est de une à deux octaves, auxquels correspond nécessairement une certaine gradation de la pression d'expiration. Or, l'on ne peut obtenir en dedans de la cavité thoracique la plus haute pression d'air que lorsque la capacité des poumons est portée à son plus haut degré. Il faut donc que la provision d'air des poumons soit d'autant plus grande que doit être grande la gradation de la pression d'air à l'expiration. L'étendue de la voix parlée est ordinairement de cinq tons. A cela vient s'ajouter que nous parlons avec la tension des cordes vocales qui oppose à l'air d'expiration la moindre résistance. Ce n'est que lorsque nous sommes excités que nous parlons plus haut et que nous augmentons, en raison directe de l'excitation, la tension des cordes vocales. En parlant couramment comme nous avons l'habitude de faire, nous n'avons pas besoin d'une provision d'air particulière parce que, au bout de quelques mots, nous faisons une nouvelle inspiration qui ne trouble nullement notre discours. Ce besoin d'air s'accentue déjà lorsque nous élevons la voix, surtout lorsque le sens de la phrase n'en permet pas le morcellement par la respiration. Il s'exagère encore lorsque nous faisons du chant où, en dehors du texte, le ton prolongé et élevé entraîne aussi une augmentation de la quantité d'air des poumons,

Tout organe peut être soumis à l'exercice. C'est ainsi que nous pouvons, par l'exercice, augmenter la quantité d'air que les poumons sont susceptibles de recevoir à l'inspiration. Je ne crois pas qu'à cet égard, il y ait un procédé plus pratique que l'exercice vocal méthodique qui augmente la capacité d'air des poumons et qui, en même temps, assure l'évacuation la plus complète des poumons en prévenant une sur-extension de leur tissu élastique ; quand on chante correctement, on n'a

pas besoin de respirer à nouveau avant que l'ancienne provision d'air ne soit épuisée.

La qualification de « capacité vitale » indique suffisamment quelle est l'importance qu'on lui a reconnue dans le processus vital, ou dans la conservation de la santé. Cette capacité vitale est, suivant Haeser, de 3222 centimètres cubes pour les Allemands, de 3772 centimètres cubes pour les Anglais. Nous savons que les poumons ont plus de développement chez les peuples septentrionaux, en raison même du climat qui, dans le Nord, impose aux poumons une activité plus grande. Ce sont probablement les chanteurs qui, de toutes les autres professions, possèdent la plus grande capacité vitale ; la plupart peuvent, d'un seul trait expirer 5000 centimètres cubes d'air, et la plupart des chanteuses, 4000 centimètres cubes. Et ces chiffres ne représentent pas un maximum. Le ténor, Dr Gunz, pouvait chanter d'une seule expiration la chanson de Schenann : « La rose, le lys » (die Rose, die Lilie). A l'inspiration ordinaire, les poumons ne se dilatent pas autant qu'à l'inspiration forcée ; de même qu'à l'expiration ordinaire, ils ne se rétrécissent pas autant qu'à l'expiration forcée. Nous voyons, chez l'homme qui respire tranquillement, la cage thoracique ne subir que de légères oscillations et les poumons inspirer et expirer seulement 500 centimètres cubes d'air, c'est-à-dire environ 1/7e de la quantité d'air maxima.

Le but de la respiration est d'éliminer par les poumons les gaz superflus ou même devenus toxiques et de les remplacer par de l'oxygène. Il est donc évident que cet échange de gaz s'effectue en raison même de l'amplitude des mouvements respiratoires.

Qu'il me soit permis de rappeler ici ces recherches physiologiques exactes qui, chiffres à l'appui, ont établi que l'augmentation de l'amplitude des mouvements respiratoires n'entraîne pas seulement une plus forte élimination d'acide carbonique, mais encore une plus forte absorption d'oxygène.

Vierordt a trouvé dans l'air expiré pendant la respiration normale 4, 1 °/₀ d'acide carbonique, et 2, 7 °/₀ pendant la respiration superficielle accélérée, alors que la quantité absolue de l'acide carbonique éliminée en une minute passait en même temps de 246 à 1296 centimètres cubes. Quand, au lieu de la fréquence, on élevait huit fois la profondeur de la respiration, on constatait que la teneur de l'air d'expiration en acide carbonique tombait de 4, 5 °/₀ à 2, 53 °/₀, tandis que l'élimination absolue d'acide carbonique s'élevait en même temps de 270 à 1214 centimètres cubes par minute. Tant que le volume de l'air ne devient pas très petit, il tombe sous la loi de Vierordt, à savoir que des volumes égaux, éliminés, soit par des expirations fréquentes mais peu profondes, soit par des expirations lentes et profondes, renferment des quantités égales d'acide carbonique.

La diminution du changement d'air détermine, il est vrai, une augmentation du pourcentage de l'élimination d'acide carbonique, mais une diminution de l'élimination d'acide carbonique absolue.

C'est de la même manière que la respiration profonde influe sur l'absorption d'oxygène, parce que le résidu d'air devient, lorsque la ventilation est forte, plus riche en oxygène et que l'absorption par le sang se trouve par là un peu favorisée. Voici le tableau de Speck qui fait le mieux ressortir l'influence des mouvements respiratoirs profonds sur l'échange des gaz :

Respiration	Volume de l'air expiré	Composition de l'air expiré °/₀			Diminution de la teneur en oxygène de l'air expiré	Degré absolu par minute	
		Oxygène	Azote	Acide Carbonique		de l'absorption d'oxygène cent. cub.	de l'élimination d'acide carbonique. cent. cub.
Normale. . . .	7527	16 29	79.49	4.21	4.65	358	318
Très faible. . .	5833	15.50	79.87	4.63	5.45	330	269
Très forte. . .	17647	18.29	78.53	3.17	2.66	437	560

VIENT DE PARAITRE :

ENCYCLOPÉDIE DE LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

2e FASCICULE

SUR LA GÉNÉRATION DE LA VOIX ET DU TIMBRE

Avec 96 figures dans le texte

Par le Dr Auguste GUILLEMIN

Ancien élève de l'École Normale Supérieure,
Professeur de Physique à l'École de Médecine d'Alger.

Prix: 6 francs

Le 1er fascicule de notre Encyclopédie : *Notions d'Acoustique*, paru il y a deux ans, nous faisait prévoir que l'auteur traiterait d'une façon toute nouvelle la production des sons vocaux. Le 2e fascicule, que nous offrons aujourd'hui au public, réalise pleinement les espérances que nous avions fondées sur la science solide et l'originalité profonde qui distinguent les publications de M. le Dr Guillemin.

L'ouvrage est divisé en quatre parties. Dans la première, l'auteur étudie le mode de génération des sons laryngés : il n'a pas de peine à démontrer l'inanité de la théorie actuelle, qui attribue les sons aux vibrations propres des cordes vocales inférieures ; et cette inanité ressort des expériences mêmes du fondateur de la théorie, Johannes Muller, qui sont présentées sous un jour tout nouveau, et des déformations personnelles que chaque physiologiste fait subir à cette théorie surannée. L'auteur lui substitue une théorie essentiellement aérienne, reposant sur les mouvements tourbillonnaires qu'engendre l'écoulement de l'air dans les ventricules de Morgagni, comme dans les appeaux de Savart et comme dans les tuyaux de Lootens, etc.

Pour justifier cette théorie, l'auteur nous initie à quelques lois fondamentales des écoulements gazeux ; et malgré l'aridité d'un pareil sujet, il en déduit d'une façon limpide et saisissante l'explication d'une série de phénomènes, tels que celui des flammes chantantes, et surtout celui des anches de toute espèce, y compris celles de Muller.

Puis, quand nous avons vu le son engendré par les petits *cyclones* ventriculaires, il faut savoir comment il est modifié par les cavités pharyngienne, bucale et nasale; l'auteur en profite pour nous montrer une fois de plus la rectitude de son sens critique et l'originalité de son esprit novateur.

Enfin, dans la quatrième partie, l'auteur ose s'attaquer à la théorie du timbre de Von Helmhotz : il montre combien cette théorie est artificielle, combien sont illusoires et trompeurs nos procédés actuels d'analyse des sons par les résonateurs et par la série de Fourier; il nous révèle combien est précieuse et féconde la considération des *harmoniques inférieurs*, qui ont été trop négligés jusqu'ici.

Puis, il étudie les instruments à cordes, dans lesquels la corde vibrante n'est pas le corps sonore comme on le dit partout, mais constitue un moteur qui ébranle périodiquement les tables d'harmonie.

N'oublions pas de mentionner que, après avoir signalé et redressé les erreurs de ses collègues les physiciens, l'auteur nous montre qu'il ne faut pas repousser les idées des professionnels du chant, lesquels sont unanimes à parler de *localisation* des sons vocaux, et l'auteur signale une relation frappante entre cette idée vulgaire de localisation et la notion scientifique de corps sonores réels et virtuels, capables de rendre des timbres différents suivant qu'ils sont diversement *placés* dans les pavillons des instruments ou dans les cavités vocales.

Envoi franco contre un mandat-poste de 6 fr., adressé à M. le Directeur de la Société d'Editions scientifiques, 4, rue Antoine-Dubois, place de l'Ecole-de-Médecine, Paris.

La durée de l'augmentation de l'élimination d'acide carbonique ne peut naturellement se produire que tant qu'il y a dans le sang et dans les tissus une suffisante provision d'acide carbonique; Pflüger, Lossen et Berg ont établi qu'au bout d'un quart d'heure de respiration profonde, — même lorsqu'elle persiste, — l'élimination de ce gaz retombe à des conditions normales.

Pour nous, il en résulte que des exercices de chant d'une durée de 30 minutes et pratiqués une ou deux fois par jour sont susceptibles d'assurer une ventilation suffisante du sang et des poumons.

L'air d'expiration est toujours saturé de vapeur d'eau et continue de l'être même quand on persiste à respirer profondément. En chantant, on détermine donc une consommation d'eau d'autant plus grande que l'on chante plus longtemps. De plus, l'augmentation de l'évaporation d'eau nécessite aussi une plus grande dépense de calorique. Nous arrivons ainsi à l'influence du chant sur la nutrition, dont nous ne parlerons que plus loin.

Le médecin sera le dernier à soutenir que la faculté de respirer amplement soit naturelle à l'homme, et que celui-ci n'a aucun besoin de s'adonner à des exercices particuliers concernant la respiration. En effet, il y a bien loin de cette faculté naturelle à l'usage convenable et à l'utilisation pratique de l'appareil respiratoire. Tout médecin accordera que la plupart des hommes, même disposant de voies respiratoires libres et dégagées, n'absorbent pas assez d'air, et qu'il lui arrive souvent de ne pouvoir, en auscultant quelqu'un, déterminer nettement le caractère du bruit respiratoire, tout simplement parce que la respiration est superficielle et que les vésicules ne se trouvent pas suffisamment dilatés Ce n'est qu'en provoquant artificiellement une inspiration profonde, en faisant tousser le sujet qui, après l'expiration profonde, fait instinctivement une inspiration profonde, que l'on arrive à pouvoir se faire une idée du caractère du bruit respiratoire.

A ce propos, je voudrais faire remarquer que la nature elle-même se sert, dans un but de guérison, de mouvements respiratoires amplifiés, comme on en observe dans la toux. Celle-ci sert avant tout à chasser des voies respiratoires les mucosités et les corps étrangers, mais d'un autre côté, il ne faut pas méconnaître qu'elle gonfle à nouveau, en y élevant la pression d'air intrabronchique, certaines parties pulmonaires qu'elle rend à la fonction respiratoire et qui, auparavant, étaient agglutinées ou affaissées.

Un autre avantage s'acquiert par les mouvements respiratoires amples et profonds tels que les comporte l'exercice du chant. C'est, outre l'augmentation de l'échange de gaz, la dilatation générale, de toutes parts, du tissu pulmonaire total. Ce ne sont que les mouvements respiratoires profonds qui puissent assurer une ventilation suffisante des sommets du poumon, qui sont un lieu d'élection du bacille de la tuberculose.

On pourrait m'objecter que des mouvements respiratoires trop amples, trop profonds, surtout quand on en a pris l'habitude, peuvent avec le temps provoquer un gonflement du poumon par suite d'une trop grande dilatation du tissus élastique, c'est-à-dire déterminer un emphysème des poumons. L'on sait que certaines professions qui comportent les mouvements respiratoires forcés présentent très fréquemment des emphysèmes des poumons. Mais cette affection ne se constitue que dans les cas où, à l'inspiration profonde, ne succède pas une évacuation tout aussi profonde par l'expiration. Or, on sait que le chanteur consomme tout l'air qu'il inspire ; que, pour peu qu'il suive une méthode raisonnable, il ne fait pas de nouvelle inspiration avant d'avoir complètement épuisé toute la provision d'air acquise par l'inspiration précédente, et que par suite de la nécessité où il se trouve parfois de chanter une phrase sans la couper par une inspiration intermédiaire, il arrive, non seulement à ménager sa respiration, mais encore

à en tirer parti jusqu'au bout. Ce sont justement ces inspirations profondes qui constituent le point principal du traitement et de la guérison d'un emphysème pulmonaire existant. Elles sont, suivant Lazarus, beaucoup plus importantes que les expirations, dans de l'air raréfié, pratiquées à l'aide d'appareils pneumatiques et qui, par la production d'une certaine hypérémie des poumons, peuvent parfois devenir plus nuisibles qu'utiles.

Développement de la cage thoracique par l'exercice des muscles respiratoires

On ne peut faire d'amples mouvements respiratoires qu'à la condition que les muscles respiratoires participent à cette activité ; car les poumons qui sont un organe passif, ne peuvent se dilater en vue de l'inspiration que lorsque les muscles dilatent la cage thoracique. L'exercice respiratoire est par conséquent l'exercice des muscles respiratoires. Mais dans la respiration profonde, presque toute la musculature du tronc et du cou, c'est-à-dire, une notable fraction de la musculature générale du corps, entre en jeu. Les muscles des bras et des jambes sont soumis à un exercice suffisant, assuré par les mouvements indispensables dans la vie courante. Mais les muscles du tronc, lorsqu'aucun travail corporel ne les y incite, n'ont guère l'occasion de fonctionner ; ils fonctionnent très peu surtout quand la respiration est unie, ordinaire ; du moins, quand on mène une vie sédentaire. Il en est autrement lorsque les mouvements respiratoires sont amples, les plus amples possible ; alors le diaphragme descend très bas, les intestins sont refoulés dans la même direction et les parois abdominales sont chassées en dehors ; en même temps, les espaces intercostaux s'élargissent, le sternum s'élève. Tout l'intérieur de la cage thoracique se trouve par là agrandie dans tous les sens. Même la colonne vertébrale se tend, et à toute inspiration profonde, nous nous voyons nous redresser instinctivement. Presque tous les

chanteurs et toutes les chanteuses se tiennent droit. L'agrandissement de la cage thoracique peut encore être élevé lorsque la tête est placée de façon que les muscles sterno-cléïdo-mastoïdiens soient mis à même de soulever l'extrémité supérieure du sternum et les extrémités avoisinantes des clavicules, position favorable à la ventilation des sommets des poumons.

Les muscles du tronc que l'inspiration forcée n'a pas encore mis en mouvement se tendent à l'expiration forcée, car seule, l'expiration tranquille se fait d'une manière passive, sans qu'il y ait effort musculaire.

Donc, l'exercice vocal, le chant, est une gymnastique musculaire qui tend une notable partie de la musculature totale du corps et qui, à son tour, réagit sur les échanges du corps tout entier. Le chanteur doit être absolument maître des muscles qui président aux fonctions respiratoires ; il doit les développer de manière à pouvoir en tirer, au point de vue mécanique, le plus grand parti possible et de façon à être toujours à même d'en graduer les effets. J Miksch dit à ce sujet : « La respiration du chanteur peut se comparer à l'archet du violoniste. Le chanteur ne peut pas dire qu'il est maître de sa respiration tant qu'il n'a pas appris à jouer de celle-ci comme le violoniste joue de son archet pour faire entendre les notes depuis le *pianissimo* jusqu'au *fortissimo*, en montant et en descendant, de les diviser en mille particules, de les attaquer brusquement et de les laisser mourir lentement. »

Un fait important, c'est l'élasticité plus grande des côtes, notamment des cartilages costaux, qu'on acquiert par la respiration soutenue et persistante et qui, finalement, permet d'arriver à une plus grande dilatation de la cage thoracique à l'aide d'un effort musculaire moindre. Les difficultés respiratoires des vieillards proviennent en grande partie de la perte de l'élasticité du cartilage costal. Celui-ci subit une ossification précoce provoquée par l'insuffisance des mouvements respiratoires. Les autopsies de phtisiques sont là pour le prouver.

En outre, les amples mouvements respiratoires procurent, en dehors du redressement de la colonne vertébrale et de l'amélioration de la tenue du corps, une cage thoracique d'une belle forme. Au regard de l'artiste, en même temps que de l'homme sain et bien portant, la belle forme est celle qui tient en quelque sorte le milieu entre la cage thoracique longue et plate du phtisique, à cou long et mince, et la cage thoracique courte, bombée, remontant de l'emphysémateux asthmatique, à cou court. Ce n'est que par l'augmentation de l'activité expiratrice chez celui-ci et par l'élévation de l'activité inspiratrice chez celui-là qu'on peut obtenir une amélioration chez l'un et chez l'autre, puisqu'en effet la cage thoracique de l'asthmatique affecte, d'une manière permanente, la position d'inspiration ; celle du prédisposé à la phtisie, la position d'expiration. Il faut croire que l'asthmatique et l'emphysémateux auront d'autant plus facilement raison de leur dyspnée qu'ils se seront rendus davantage maîtres de leurs muscles respiratoires. Il est certain qu'à la suite d'exercices de chant pratiqués tous les jours systématiquement, régulièrement, la cage thoracique longue et plate subira une modification très avantageuse ; elle se bombera davantage, les muscles respiratoires se tonifieront, l'élasticité des cartilages costaux augmentera, et la capacité vitale des poumons deviendra plus grande.

Influence des exercices de chant sur la circulation sanguine et sur la teneur du sang des poumons

La respiration est, après l'activité du cœur, la condition la plus essentielle de la circulation du sang. Celui-ci afflue au cœur et aux poumons, et la circulation s'accélère en raison même de la profondeur des inspirations.

Cependant, il est encore quelque chose qui me paraît particulièrement important et qui s'effectue précisément grâce aux exercices de chant.

La vitesse et la capacité du courant sanguin dans les poumons varient suivant les différentes phases de la respiration. Poiseuille a trouvé que l'expiration les augmente, tandis que l'inspiration les réduit. Cette différence est faible dans la respiration superficielle: elle croît au fur et à mesure que la respiration devient plus profonde. Si maintenant nous considérons que l'expiration est particulièrement profonde quand on chante, il en résulte que la capacité sanguine est augmentée, au moins pendant la durée des exercices de chant.

Or, l'augmentation de l'afflux du sang dans un organe est un des préservatifs et des remèdes les plus efficaces contre la tuberculose. En partant de ce fait constaté, que la tuberculose pulmonaire s'observe très rarement dans les formes d'affection qui, par suite d'engorgements, détermine l'élévation de la teneur en sang des poumons, Bier inventa une méthode de traitement d'organes affectés par la tuberculose, basée sur la production d'engorgements artificiels. Le succès de ce procédé lui valut d'être appliqué sur une grande échelle. Comme l'exercice de la voix chantée augmente également la capacité sanguine des poumons, il peut se recommander, au même titre que la méthode de Bier, comme préservatif et remède contre les affections pulmonaires tuberculeuses. L'heureuse influence du chant sur les poumons, grâce à l'augmentation du volume de sang se trouve encore confirmée par la théorie de Brehmer, relative à l'étiologie de la tuberculose. Cet auteur considère en effet une affection cardiaque congénitale et le trouble circulatoire qui en résulte, comme le facteur essentiel de la production de la phtisie pulmonaire.

Influence du chant sur la fonction et l'activité du cœur

Pendant qu'on chante, la pression d'air se trouve considérablement augmentée dans les voies respiratoires. Grützner a observé chez un patient qui avait subi la trachéotomie et dont la canule était reliée par un tube en caoutchouc à un mano-

mètre, que, par exemple la note *do*, chantée avec une force moyenne nécessitait une pression intrabronchique de 140 à 160 mm. d'eau, et que, chantée plus haut, elle portait la pression à une hauteur égale 20-30 mm. de mercure.

Cette élévation de la pression intrabronchique exerce une sérieuse influence sur l'activité du cœur. Hering a le premier constaté que le gonflemeut des poumons chez les chiens, sous une pression d'environ 30 à 50 mm. de mercure, provoquait un abaissement considérable de la pression sanguine et une augmentation notable des battements du cœur, parfois portés au double. Les physiologistes ont diversement interprété ce phénomène. Sommerbrodt, en se basant sur de nombreux tracés de pouls obtenus par voie d'expériences, a confirmé chez l'homme les observations de Hering.

La diminution de la pression sanguine pendant une expiration profonde, telle qu'on peut l'observer dans l'expérience de Valsava, avait été expliquée par l'hypothèse suivante : On supposait que, par suite de l'augmentation de la pression sanguine en dedans de la ramification des bronches, le sang veineux fût chassé de la cage thoracique vers la périphérie ; que l'afflux du sang au côté droit, puis au côté gauche du cœur fût par là amoindri, en même temps que la pression sanguine artérielle. Cette explication parut d'autant plus juste que l'on trouva, pendant l'inspiration, une augmentation de la pression sanguine provenant de l'envahissement du cœur par le sang qui, engorgé, était demeuré en arrière. Pour que cette hypothèse fût juste, il eût fallu que l'abaissement de la pression sanguine s'accrût en raison directe de cet engorgement de sang demeuré en arrière et aussi qu'il s'effectuât peu à peu sous l'action progressive de la pression intrabronchique, la détension de la paroi vasculaire se produisait subitement, — observation déjà faite par Hering. Sommerbrodt chercha à l'expliquer autrement que par l'engorgement du sang veineux demeuré en arrière.

Même lorsque la pression intrabronchique n'était pas aussi forte que dans l'expérience de Valsava, ou dans l'inhalation d'air comprimé, Sommerbrodt trouva déjà dans la toux, le chant et la déclamation une accélération de l'activité du cœur et une détension de la paroi vasculaire (dicrotisme).

Sommerbrodt crut devoir exclure l'engorgement veineux comme cause de l'abaissement de la pression. Voici comment il y arriva. Après avoir préalablement pris le tracé d'ondes pulsatiles normales, il fit faire aux personnes qu'il examinait quatre ou cinq profondes inspirations en l'espace de cinq secondes, puis, au bout de quelques secondes, lorsque la respiration tout à fait calme était reprise, il fixait graphiquement les phénomènes à l'artère radiale. Il y trouva à chaque fois une notable détension de la paroi vasculaire (dicrotisme) et une sensible accélération de l'activité cardiaque pendant une durée de trente secondes à une minute. Il se crut donc obligé d'admettre que la détension de la paroi vasculaire ne s'effectue que d'une manière réflexe et par voie nerveuse, grâce à l'irritation des nerfs pulmonaires sensibles, par suite de l'augmentation de la pression intrabronchique.

L'hypothèse de Sommerbrodt est le contraire de celle de Heinricius et Kronecker, pour qui cette accélération de l'activité du cœur est un fait d'ordre purement mécanique. D'après ces auteurs, toute entrave apportée à la diastole du cœur abaisse la pression sanguine. Par conséquent, dès que l'inspiration des poumons a atteint un degré assez haut pour que le cœur s'entrouve gêné, les diastoles sont amoindries, et par là diminue la pression dans le système aortique. Dès que l'air peut s'échapper des poumons et que ceux-ci peuvent s'affaisser, le cœur se remplit davantage et la pression artérielle s'élève, puisqu'à chaque systole le cœur se vide complètement. La respiration régulière constituerait donc, d'après ces faits, une excellente méthode de massage du cœur.

Nous ne déciderons pas de la question de savoir laquelle des

deux explications est la bonne. Un fait est constant, c'est que les mouvements respiratoires profonds que nécessite le chant ainsi que les élévations simultanées de la pression intrabronchiques, détendent les parois vasculaires, élargissent les voies sanguines et accélèrent la circulation. En même temps, le travail du cœur se trouve allégé, en raison des résistances moindres qu'il a à vaincre par suite de la détension des parois vasculaires. Nous verrons plus loin comment le chant peut exercer sur le cœur une influence avantageuse dans les cas de troubles de l'activité cardiaque ou d'affections quelconques.

Influence du chant et l'exercice de la voix chantée sur les échanges intra-organiques.

L'accélération de la circulation sanguine provoquée par l'exercice de la voix chantée entraîne aussi une augmentation des mutations intra-organiques. L'on a vu plus haut que l'absorption d'oxygène et l'élimination d'acide carbonique s'en trouvent accrues et que l'augmentation de l'élimination de vapeurs d'eau par l'air expiré nécessite aussi une plus grande dépense de calorique. L'accélération de la circulation, non seulement assure aux tissus une plus grande provision de chaleur et d'oxygène, mais encore leur amène, par le courant sanguin, en même temps des matières nutritives. Et de même qu'elle augmente l'absorption de celles-ci, de même elle active l'élimination des déchets qu'elles comportent. Le degré d'absorption est contrebalancé par le besoin de nutrition. Presque tous les chanteurs et toute les ehanteuses présentent un excellent état de nutrition, et tous les artistes lyriques constatent que les exercices de chant pratiqués méthodiquement augmentent l'appétit.

L'augmentation de la nutrition, constatée par l'expérience, est fondée, au point de vue scientifique, sur ce que l'appétit et la digestion dépendent d'une manière absolue du pouvoir secrétoire des glandes de l'appareil digestif. Mais la secrétion

des glandes dépend à son tour de la qualité de la circulation sanguine. Claude Bernard a démontré que dans toutes les glandes actives les vaisseaux sont très dilatés. Ces dilatations sont l'expression de l'augmentation de l'afflux sanguin, nécessaire à la secrétion, afflux qui est d'autant plus considérable que la circulation est plus active.

Ce qui vient d'être dit des glandes en général peut aussi s'appliquer aux reins en particulier ; car il est hors de doute que la pression joue un rôle important dans la secrétion. Mais la quantité d'urine à éliminer ne dépend pas seulement de la pression hydrostatique et de l'activité des cellules secrétoires, mais encore essentiellement de l'abondance et de la vitesse avec lesquelles le sang apporte aux reins des matières nouvelles à éliminer. Tous les chanteurs ont constaté qu'après une soirée où ils ont chanté la quantité d'urine est bien plus grande que d'ordinaire, ce qui est d'autant remarquable qu'en chantant ils éliminent déjà, par suite de la respiration plus profonde, une quantité d'eau supérieure à celle éliminée pendant la respiration calme.

Action mécanique du chant sur l'activité des organes de la digestion

Les amples mouvements imprimés par l'exercice de la voix chantée au diaphragme et à la paroi abdominale exercent une action purement mécanique sur l'activité de l'appareil digestif. Ils constituent en quelque sorte une méthode de massage naturel qui peut s'appliquer artificiellement dans tous les cas où, par suite d'une péristaltique insuffisante et d'une faiblesse des muscles du ventre, l'activité digestive se trouve compromise. C'est principalement le sexe féminin qui souffre de troubles digestifs, car chez lui, la respiration diaphragmique est naturellement plus faible que chez l'homme ; les parois abdominales se relâchent à la suite des grossesses et ce qui demeure de mobilité naturelle est paralysé par le corset. C'est de la

même manière que, chez les hommes qui mènent une vie sédentaire, l'activité des organes de la digestion se trouve gênée et que nous voyons chez eux se développer des engorgements de sang et de bile.

C'est surtout A. Hasse, entre autres, qui, en se basant sur des recherches précises, a attiré l'attention sur l'influence considérable du mouvement diaphragmatique sur les organes intra-abdominaux. En s'abaissant, le diaphragme élève la pression abdominale positive, existant normalement; en s'élevant, il l'abaisse, sans toutefois la porter à zéro.

« Le changement de forme qui se produit lors de l'abaissement du diaphragme, détermine un changement de forme correspondant des intestins, foie, estomac et rate, adjacents au diaphragme. Le foie n'est pas un organe dur, raide, mais un organe susceptible de modifier sa forme lorsqu'il se trouve placé dans des conditions normales.

« La contraction du diaphragme corrige les troubles de la circulation sanguine du foie et de la rate et le courant sanguin qui les traverse s'effectue d'autant plus facilement que le mouvement respiratoire est plus ample. De plus, les mouvements du diaphragme activent l'écoulement de la bile et contribuent dans une mesure d'autant plus large au transport ultérieur du contenu stomacal et intestinal qu'ils sont plus énergiques. »

Influence du chant sur le sang

Il est évident que l'action de l'exercice de la voix chantée sur les mutations intra-organiques n'est pas sans avoir une heureuse influence sur la qualité du sang. L'insuffisance des mutations intra-organiques non seulement diminue la quantité du sang, mais altère encore la nature des éléments solides et liquides du sang. De même que la nutrition détermine principalement la quantité du sang, de même l'échange des gaz importe au plus haut degré au point de vue de la bonne composition des globules rouges.

Rosenbach voit dans l'insuffisance du changement d'air, notamment lorsque la respiration est artificiellement entravée par le port du corset, une des principales causes de la chlorose. La respiration insuffisante n'amène plus au sang qu'une quantité d'oxygène insuffisante, d'où diminution de la combustion, et, par suite, de la chaleur. A son tour, la réduction du calorique affaiblit l'irritation nécessaire à l'activité du cœur. C'est pourquoi tous les chlorotiques se plaignent de sensations de froid, principalement à la périphérie, telles que les oreilles, le nez, les mains et les pieds.

L'insuffisance respiratoire n'est certainement pas sans influence sur la formation de l'hémoglobine. Il est certain que c'est de la constitution de l'hémoglobine que dépend le pouvoir qu'elle a de recevoir de l'oxygène et de le transmettre ; il n'en est pas moins vrai, d'un autre côté, que l'intégrité de l'hémoglobine dépend de la quantité d'oxygène qu'elle reçoit. En d'autres termes, dans tous les cas où l'hémoglobine n'est pas facilement accessible à l'oxygène, elle subit une décomposition plus au moins considérable. Car il paraît que sa constitution qui la met à même de fonctionner comme agent de transmission de l'oxygène sans en être décomposé, est maintenue telle quelle, principalement par le constant approvisionnement d'oxygène. Or, soit que la chaleur très faible qui se dégage pendant la combinaison détermine une excitation intra-moléculaire qui maintient en activité la machine du molécule vivant, soit que d'autres causes entrent en jeu, toujours est-il que toute diminution de la quantité d'oxygène reçue provoque une plus forte décomposition de l'hémoglobine, telle qu'on l'observe dans un grand nombre d'affections, notamment du cœur et des poumons. L'action du froid sur l'hémoglobine produit les mêmes résultats. En effet, cet élément, soumis au froid, perd une partie de son pouvoir d'absorber de l'oxygène, et il est probable qu'à chaque refroidissement un peu fort il se produit une augmentation relativement considérable de la dé-

composition d'hémoglobine, qui, chez les personnes prédisposées, se traduit par l'hémoglobinerie périodique. C'est ainsi que les chlorotiques sont menacés d'une double destruction de l'hémoglobine, d'abord parce que par suite de l'absorption insuffisante d'oxygène, l'hémoglobine est mis hors d'état de fonctionner, et ensuite, parce que dans toutes les formes du refroidissement, les anémiques présentent précisément le plus de tendance à la décomposition de l'hémoglobine.

En second lieu, nous devons rendre responsables de l'insuffisance de l'hémoglobine les troubles de l'appareil digestif dus à l'insuffisance respiratoire. Il est évident que, lorsque l'estomac et les intestins ne fonctionnent que difficilement et que le foie est paresseux, les matières nutritives ne peuvent être envoyées au sang par le canal digestif en aussi grandes quantités que dans le cas contraire. Moins l'activité de l'estomac et des intestins est grande, plus est faible l'appétit, indépendamment des altérations morbides chroniques que subissent en même temps les sucs digestifs.

Je n'ai pas qualité pour décider ici la question de savoir si la chlorose avec ses phénomènes accessoires doit être attribuée seulement à une insuffisance de la respiration et de la nutrition, ou si l'augmentation de la consommation d'hémoglobine pendant la période de croissance accrue de la puberté établit une disproportion dans la composition du sang; toujours est-il que nous possédons un moyen efficace de combattre la chlorose et qui n'est autre que la gymnastique respiratoire rationnelle, avec la mobilité absolument libre de la cage thoracique et des intestins, conditions que remplit l'exercice de la voix chantée.

Influence du chant sur l'appareil phonateur et les voies respiratoires supérieures

Nous venons de voir que l'exercice de la voix chantée comporte une utilité incontestable, en ce sens qu'il réagit sur les poumons et le cœur, sur la circulation sanguine et les muta-

tions intra-organiques. Les avantages qu'il apporte au larynx sont également considérables. Les cordes vocales acquièrent par l'exercice une plus grande élasticité par suite du développement du tissu élastique dont le larynx est déjà naturellement très riche ; de même, les muscles du larynx augmentent de force et de volume. De même que les muscles du squelette acquièrent par l'exercice une vigueur et une souplesse plus grandes ; de même les muscles du larynx, soumis à l'exercice, s'en trouvent fortifiés et assouplis. De plus, par suite de l'élasticité plus grande des cordes vocales, l'étendue de la voix s'accroît considérablement.

La muqueuse du larynx a deux buts, d'abord celui qui incombe à toutes les muqueuses en général et qui est de préserver des influences nocives la peau sous-jacente, ensuite celui, qui lui est particulier, d'entretenir la souplesse des cordes vocales. Cette opération est assurée par les contractions des muscles du larynx qui excitent les glandes à la sécrétion. B. Fraenkel dit à ce sujet : « Des glandes existent aux surfaces supérieure et inférieure de la corde vocale. Un certain nombre d'entre elles s'étendent jusque dans les muscles, de telle sorte que leurs acini inférieures sont entourées de fibriles musculaires. On voit même çà et là des fibres musculaires se placer entre les acini des glandes. De pareilles combinaisons de glandes et de muscles peuvent s'observer encore plus fréquemment aux glandes voisines, où elles sont encore plus intimes, notamment à celles de la paroi du larynx qui représente la délimitation extérieure du ventricule. En examinant les préparations anatomiques relatives à cette région, on se rend bien compte que lors d'une contraction des muscles, les glandes doivent être exprimées.

Cette disposition dépend, outre de facteurs physiques, de l'état de l'activité sécrétoire des glandes. Or, plus les contractions musculaires excitent les glandes à la secrétion, plus leur pouvoir sécrétoire même s'augmente au repos. Les chan-

CHEMINS DE FER DE PARIS A LYON ET A LA MÉDITERRANÉE

Vacances 1897

TRAINS DE PLAISIR

1° Paris — Clermont.

Aller — Départ de Paris, le 7 août, à 11 h. soir — arrivée à Clermont le 8 août, à 9 h. matin.

Retour. — Au gré des voyageurs, par tous les trains ordinaires (sauf les express) à partir du 10 août jusqu'au dernier train du 22 du même mois.

Prix (aller et retour) : 2e classe, 32 fr. — 3e classe, 20 fr. ».

2° Paris-Genève

Aller. — Départ de Paris, le 7 août, à 11 h. 35, soir — Arrivée à Genève, le 8 août à 1 h. 39 soir.

Retour. — Au gré des voyageurs par tous les trains ordinaires (sauf les express), à partir du 10 août, jusqu'au dernier train du 22 même mois. Toutefois les voyageurs pourront utiliser le train express n° 14 entre Mâcon et Paris.

Prix (aller et retour) ; 2e classe. 50 fr. » — 3e classe, 26 fr. »

3°. — Paris-Berne et Zermatt.

Aller. — Départ de Paris, le 12 août, à 3 h. 35 soir. — Arrivée à Berne, le 13 août, à 8 h. 25 matin. — arrivée à Zermatt, à 3 h. 25 soir.

Retour. — Au gré des voyageurs, du 15 au 28 août inclus, par tous les trains (sauf les express).

Les voyageurs peuvent s'arrêter dans toutes les gares d'arrêt comprises entre Pontarlier, Berne et Zermatt, tant à l'aller qu'au retour.

Prix (aller et retour) : pour Berne : 2e classe, 45 fr. — 3e classe, 30 fr. — pour Zermatt : 2e classe, 68. — 3e classe, 42.

4° — Paris-Aix-les-Bains-Chambéry.

Aller. — Départ de Paris, le 21 août, à 10 h. 10, soir. — arrivée à Aix-les-Bains, le 22 août, à 11 h. 3, matin. — arrivée à Chambéry, le 22 août, à 11 h. 45, matin.

Retour. — Au gré des voyageurs, par tous les trains ordinaires (sauf les express), à partir du 23 août jusqu'au dernier train du 4 septembre. Toutefois, les voyageurs pourront utiliser le train express n° 14 entre Mâcon et Paris.

Prix (aller et retour) : 2e classe, 48 fr. » 3e classe, 24 fr. 50.

On pourra se procurer des billets pour les trains de plaisir de Paris à Clermont, de Paris à Genève, de Paris à Berne et à Zermatt, de Paris à Chambéry à dater du 25 juillet, a la gare de Paris P. L. M., 20, boulevard Diderot, dans les bureaux succursales de la Compagnie et dans les diverses agences de voyages.

*

teurs exercés dépendent donc bien moins de cette disposition, que les chanteurs non exercés. Ceux-ci n'ont pas cette disposition, surtout pas le matin, après le repos du larynx pendant la nuit et ne la retrouvent qu'après avoir, un moment, exercé les muscles du larynx.

Les cartilages cricoïdes profitent également de cet accroissement d'activité. Par suite de l'augmentation de l'échange de matières, ils deviennent plus volumineux, ainsi qu'il résulte de l'examen du larynx de chanteurs et de chanteuses de profession. Ils exécutent des mouvements plus ou moins amples, déterminés par les mouvements des cordes vocales, et conservent plus longtemps leur élasticité, qu'à défaut d'exercices spéciaux, ils perdent avec l'âge. La perte physiologique de l'élasticité de la voix est probablement due à l'ossification des cartilages cricoïdes qui se produit dans l'âge mûr et qui peut être différée grâce à l'exercice vocal régulier, comme le prouve la capacité, observée chez beaucoup de chanteurs de profession, de chanter jusqu'à un âge avancé.

Un organe vigoureux, fortifié par l'exercice, est beaucoup plus capable de résister à la pénétration de choses nuisibles qu'un organe faible, non exercé. Les cartilages, muscles et muqueuses du larynx empêchent d'autant mieux le dépôt et le développement de germes infectieux et morbides qu'ils sont mieux nourris. L'activité incessante des glandes non seulement enlève de la muqueuse les germes infectieux qui peuvent s'y déposer, mais encore conserve-t-elle la muqueuse souple et empêche-t-elle la production de fissures du tissu, par exemple, de la paroi postérieure, par où les germes morbides peuvent facilement pénétrer dans l'organisme.

Les exercices de chant, pratiqués régulièrement, créent dans le gosier et dans les cavités buccale et nasale un état qui profite à l'état général. Je parle d'expériences en constatant que le catarrhe du gosier se guérit, ou du moins s'atténue, à la suite d'exercices de chant pratiqués régulièrement. Tout en donnant

des soins à l'organe affecté, on peut exciter l'activité sécrétoire des glandes muqueuses. On peut admettre que l'augmentation de la sécrétion contribue à l'éloignement de la cause de l'inflammation, pourvu que des causes secondaires, comme l'inspiration de poussière, de fumée de tabac, ne vienne pas s'y opposer.

Les soins de la bouche s'imposent pour des raisons esthétiques. En chantant, on montre les dents ; de là déjà la nécessité de les soumettre à une toilette appropriée. Mais une mâchoire parfaite autant que possible et bien soignée est non seulement le plus susceptible de contribuer à la formation correcte de consonnes et à une prononciation irréprochable, mais encore remplit-elle le but que la nature lui a assigné dans le processus digestif.

C'est dans ces dernières années surtout qu'on s'est occupé de l'importance de la libre respiration par le nez. Entre la respiration nasale complètement suspendue et la respiration nasale parfaitement libre, il y a une série d'états intermédiaires qui ne répondent pas d'une manière suffisante à la destination physiologique du nez. Je ne veux pas m'occuper ici des inconvénients, au point de vue de la santé générale, de la respiration nasale entravée ; mais il est évident que c'est surtout dans l'exercice de la voie chantée qu'ils se font sentir et demandent qu'on y remédie. D'un côté, les nez rétrécis ou bouchés sont gênants, parce qu'ils ne laissent pas passer la quantité d'air nécessaire à l'exercice du chant ; d'un autre côté, ils rendent vaine toute prononciation nette et claire. Le nez est un appareil acoustique important, dont le fonctionnement défectueux dénature la voix d'une façon désagréable. Les troubles en question et les inconvénients qu'ils comportent se font sentir particulièrement dans le chant, en ce sens qu'ils amoindrissent le volume d'air nécessaire à la respiration et entretiennent constamment des inflammations catarrhales des voies respiratoires supérieures, grâce à l'air insuffisamment purifié qui passe par le larynx et la trachée.

Les troubles graves de la respiration nasale demandent qu'on y remédie immédiatement; mais il arrive souvent que l'exercice de la voix chantée guérisse de simples tuméfactions chroniques de la muqueuse du nez, par l'afflux plus fort du sang au thorax et par l'habitude prise de respirer correctement par le nez.

(A suivre.)

BIBLIOGRAPHIE

Guérison des nœuds vocaux

Par le Dr R. Botey, de Barcelone.

Cette petite lésion du larynx est le cauchemar de beaucoup de chanteurs, car elle conduit fréquemment à la ruine artistique de cet organe. Les nœuds vocaux sont toujours le résultat d'une irritation de la voix survenant à la suite d'un surmenage de la fonction ou de mauvaises leçons de chant. Le laryngoscope fournit toujours les mêmes indications : sur les bords des cordes vocales plus ou moins rouges, on voit une petite et quelquefois très petite éminence, de couleur presque toujours plus vive, située à la rencontre du 1/3 antérieur des cordes avec les 2/3 postérieurs, et presque toujours d'un seul côté pour commencer, et plus tard des deux côtés. Cette affection, plus commune qu'on le pense, peut frapper un chanteur dès ses débuts comme aux moments les plus brillants de sa carrière; elle se manifeste d'abord par un léger enrouement réclamant un effort plus considérable pour émettre les sons, puis ces sons s'altèrent ainsi que le timbre vocal.

Ayant constaté que ce nœud vocal apparaît généralement sur une corde, puis sur un point diamétralement opposé de l'autre, et qu'il est rarement observé chez les barytons, les basses et les contralto, tandis qu'on le trouve exclusivement chez les ténors, les soprani et les mezzo-soprani, l'auteur en conclut que le mécanisme pathogène de cette infirmité est dû au fait mécanique; que dans ces dernières voix, les cordes vocales supporteraient un plus grand travail dans le point d'élection

de ces nœuds, parce que cet endroit serait le siège presque continu d'un centre vibratoire très intense, spécialement dans les notes de tête. Un état congestif et une légère infiltration dans les cordes seraient les suites de cette augmentation de travail. Le nœud, s'étant formé, trouvera devant lui la corde opposée et produira une légère dépression qui donnera naissance à un nouveau nœud.

L'épithélium des cordes vocales est pavimenteux stratifié ; or l'auteur a remarqué chez ceux qui font un grand usage de leur voix, des points d'épidermisation des bords des cordes vocales, et il en conclut que par le frottement de ces bords il se forme dans ce nœud vocal une proliferasion épidermique circonscrite, qui serait plutôt un nodule calleux qu'un fibrome.

La cure de cette infirmité correspond à l'idée que l'auteur s'est fait de sa production : cure prophylactique, cure diététique, cure orthophonique médicale et chirurgicale.

L'auteur s'arrête attentivement sur les mauvais effets produits par les mauvaises méthodes de chant qui occasionnent ces nœuds vocaux, soit en classant mal les voix, soit en enseignant des respirations vicieuses, soit en émettant des sons défectueux.

La cure médicale varie selon les phases de la maladie et selon le repos et le soin que peut prendre le malade. Dans les cas subaigus de ces nœuds, outre le repos, on peut indiquer le traitement antiphlogistique général, des applications sédatives locales, des attouchements au nitrate d'argent (3 à 4 0/0) ou de chlorure de zinc (2 0/0), qui peuvent permettre à l'artiste de remonter à la scène. Dans les formes vraiment chroniques, le nitrate d'argent pur, le perchlorure de fer, placé à l'extrémité d'un stylet laryngé, ou mieux encore une pulvérisation pendant une minute d'acide lactique (2 à 3 0/0) conseillé par Massei, répétée six à huit fois par jour, donnent des résultats si splendides qu'on doit toujours les ~~conseiller dès le début~~ de la cure.

La cure chirurgicale consiste dans l'emploi du galvano-cautère ou de pincettes spéciales.

Le galvano-cautère employé par l'auteur est celui qu'on emploie généralement, mais son extrémité laryngée est pliée à angle droit et à angle obtus, ce qui permet de voir la pointe quand elle est incandescente et de placer au côté opposé à cette pliure une petite plaque de métal, de porcelaine ou de terre réfractaire, dont l'objet est de préserver la corde opposée à l'action comburante du platine rouge. Après une anesthésie locale, le nœud vocal est cautérisé au rouge obscure, dans son centre, deux ou trois fois de suite. S'il y a deux nœuds vocaux, l'opération est reprise de l'autre côté quatre ou cinq jours après la première cautérisation. Une deuxième cautérisation, au moyen d'un seul attouchement léger, est faite dix à douze jours après. Si c'est nécessaire, une troisième cautérisation a lieu après une ou deux semaines de repos.

La difficulté d'exécuter d'une main sûre les cautérisations, et la crainte de répéter ces ennuyeuses opérations font que l'auteur préfère se servir de pinces spéciales qui agissent comme deux petites cuillères coupantes et qui, en se fermant, coupent circulairement la petite portion de tissus qu'elles embrassent ; les petites déchirures des bords des cordes vocales se réparent rapidement et sans aucune conséquence. Un repos et des pulvérisations laryngées au phénol (2 %) complètent en quinze ou vingt jours la médication à laquelle l'auteur doit de nombreux succès.

Le Gérant : Paul Bousrez.

Tours. — Imprimerie Paul Bousrez.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Voyages circulaires à itinéraires facultatif. — Carnets individuels et carnets collectifs.

Il est délivré, pendant toute l'année, des carnets de voyages circulaires avec itinéraire facultatif sur les sept grands réseaux français, permettant aux voyageurs d'effectuer, à prix réduits, en 1re, 2e et 3e classe, sur le seul réseau P.-L.-M., de nombreuses combinaisons de voyages circulaires, avec itinéraire tracé à leur gré — Ces carnets sont individuels ou collectifs.

Validité. — La durée de validité des carnets varie de 30 à 60 jours suivant l'importance du parcours — Cette durée de validité peut être, à deux reprises, prolongée de moitié, moyennant un supplément de 10 0/0 du prix total du carnet pour chaque prolongation.

Les demandes de carnets peuvent être adressées aux chefs de toutes les gares des réseaux participants ; elles doivent leur parvenir 5 jours au moins avant la date du départ — Pour certaines grandes gares, le délai de demande est réduit à 3 jours.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

8e Année. No 93 10 francs par an Septembre 1897

LA VOIX
PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE
HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUT DES BÈGUES DE PARIS
MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours
des Médecins, Professeurs, Critiques et Artistes les plus compétents



SOMMAIRE: Les rayons Roentgen en rhinologie et en laryngologie, par M. le Dr Max Schreier. — La valeur du chant au point de vue de la santé (*suite et fin*), par M. le Dr Barth. — Médecine pratique : Traitement de l'enrouement.

PARIS

RÉDACTION
S'adresser à M. le Docteur CHERVIN
82, avenue Victor-Hugo

ADMINISTRATION
Société d'Éditions Scientifiques
4, rue Antoine-Dubois

8e ANNÉE N° 93 SEPTEMBRE 1897

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

LES RAYONS ROENTGEN

EN RHINOLOGIE ET EN LARYNGOLOGIE

Par le Docteur **MAX SCHEIER**, de Berlin

Avant d'aborder mon sujet, je dois m'excuser de ne pouvoir présenter un travail complet sur cette importante question de l'application des rayons X en laryngologie et en rhinologie. Les clichés que j'ai obtenus du nez, des cavités accessoires du nez et du larynx ne doivent être considérés que comme le résultat d'une tentative intéressante et qui, je l'espère, ne manquera pas d'être reprise et de donner, dans la suite, des résultats plus beaux et plus complets que ceux que j'ai obtenus jusqu'ici.

Les organes en question peuvent être mis en évidence de deux manières : par la radiographie et par la radioscopie. Pour appliquer celle ci, on place le sujet à examiner dans une chambre noire ; on lui fait approcher la figure autant que possible du tube de Roentgen recouvert d'un drap noir, puis on lui tient contre le visage ou contre le larynx un écran de platinocyanure de baryum. Le mieux est de se servir à cet effet de tout petits écrans ayant 9×12 et qu'on peut approcher très près du larynx. La radiographie consiste à prendre des clichés photographiques des parties à examiner. Les deux méthodes se complètent et peuvent jusqu'à un certain point se représenter réciproquement. La radiographie ne comporte qu'un seul inconvénient : elle nécessite une exposition plus longue. Celle-ci est de 10 à 12 minutes pour la tête, d'un peu

moins pour le larynx. En revanche, l'image photographique est plus détaillée et plus nette que l'image radioscopique et permet notamment d'interpréter d'une manière plus sûre ce qui n'est qu'en nuances légères.

Lorsqu'on examine le nez par la radioscopie et qu'on présente l'écran à fluorescence parallèlement au plan médian de la face, on constate que la partie antérieure du nez est presque tout à fait transparente. Elle ne s'accuse que par une ombre très légère, mais qui permet tout de même de reconnaître encore exactement le contour du nez. Pour bien reconnaître cette partie cartilagineuse, on n'a qu'à introduire une sonde dans la cavité nasale. Quand on l'y fait pénétrer jusqu'à une profondeur de 5 à 6 millimètres, ou qu'on la pousse même jusqu'à la cavité naso-pharyngienne, on peut, chez beaucoup de personnes, en voir le bouton dans l'image obtenue par transparence. Cela dépend naturellement de l'épaisseur des os et aussi du foyer lumineux lui-même. Les tubes dont je me suis servi provenaient de la maison Rémiger, Gebbert et Schall, de Berlin, qui mit gracieusement à ma disposition tout ce dont j'avais besoin pour faire mes expériences.

Je voulus savoir si, par le moyen de la radioscopie, il serait possible de reconnaître des corps étrangers logés dans la cavité nasale. J'y introduisais à cet effet les objets les plus divers et que, dans la pratique, on peut trouver dans le nez. Après les avoir entourés préalablement d'ouate aseptique, je les plaçais dans diverses régions de cet organe. C'est ainsi que je pouvais voir sur l'écran à fluorescence des ombres nettement délimitées, représentant des corps métalliques, des boutons, des objets en caoutchouc ou en corne, des fragments d'os nécrosé, etc. Je les distinguais encore quand je les avais introduits dans la région antérieure de la partie osseuse de la cavité nasale. Naturellement, l'objet laisse passer les rayons X d'autant moins que sa silhouette dans le négatif est plus claire, et plus foncée dans le positif. Les perles y sont

faciles à reconnaître. Par contre, les noyaux de fruits ne marquent que très peu ou point du tout; ils sont, en effet, tout à fait ou presque pénétrables aux rayons X. Il est évident qu'on ne peut reconnaître un corps étranger qu'à la condition qu'il s'enlève en noir sur le fond plus clair de l'image obtenue par transparence. C'est pourquoi on ne réussit pas à découvrir des corps étrangers qui sont aussi pénétrables aux rayons X que les parties qui les entourent, et qui, par conséquent, donnent les mêmes ombres que ces dernières.

Quand on veut rapidement examiner le nez à l'aide des rayons X, on a recours à l'observation directe au moyen de l'écran à fluorescence. Dans ce cas, le sinus maxillaire supérieur s'accuse comme une ombre claire ; le sinus frontal paraît souvent tout à fait transparent ; le sinus sphénoïdal ne peut être reconnu. Il s'ensuit que les corps étrangers logés dans ces sinus se révèleront facilement, par leur silhouette, dans l'image de l'écran.

Mais lorsqu'on n'est pas pressé, on a recours à la radiographie. L'épreuve photographique accuse mieux les détails. Le sujet à examiner s'allonge sur une table solide et penche de côté la moitié de la figure qu'il s'agit d'explorer. Puis on glisse sous celle-ci la plaque photographique enveloppée dans du carton de couleur foncée. Pour obtenir une épreuve de la tête vue de face, on place le sujet de façon qu'il donne de la figure sur la plaque. Mais comme il ne peut souvent rester plus de dix minutes dans cette position, il vaut mieux faire un trou à l'endroit de la table où vient se placer la tête, tendre par-dessus ce trou un morceau de toile à voile et installer les tubes sous la table, de manière que le sujet n'ait qu'à rester couché sur le dos. Il faut naturellement que, dans ce cas, la plaque photographique soit fixée immédiatement au-dessus de la face du patient.

L'épreuve photographique obtenue dans cette position, comme dans la position contraire, ne permet pas de rien

reconnaître du nez et des sinus du nez, pas plus, au reste, que le procédé de reconnaissance à l'aide de l'écran.

Je fais d'ailleurs remarquer tout de suite qu'on ne peut dès l'abord reconnaître toutes les particularités, tous les détails que présente l'image. Les ombres comportent, dans leurs dégradations, des différences si fines qu'il faut s'exercer quelque temps avant de pouvoir les distinguer et les percevoir. Même quand on n'obtient que des silhouettes, on voit les diverses parties s'accuser presque plastiquement, grâce à la pénétrabilité différente des diverses couches.

Dans une des images que j'ai obtenue on voit, dans la cavité nasale, s'enlever, à environ 6 cent. du bout du nez, une ombre nettement délimitée, représentant un corps étranger métallique rond. L'épreuve présente un très haut intérêt parce qu'on y reconnaît distinctement le sinus frontal qui apparaît parfaitement clair sous la forme d'un triangle presque rectangle. C'est précisément cette épreuve qui montre quelle est l'importance de la radiographie appliquée à la rhinochirurgie. Jusqu'à présent, on ne disposait d'aucun moyen de s'assurer de l'existence du sinus frontal chez le patient. Il est parfois arrivé que, dans des cas de suppuration du nez qu'on croyait provenir du sinus frontal, on a procédé à l'ouverture de celuici, pour constater, pendant l'opération, qu'il n'en existait pas.

A l'aide de la radiographie, on peut aussitôt s'assurer de l'existence du sinus frontal et se rendre compte exactement jusqu'à quel point il s'étend en haut et en arrière.

En poursuivant l'examen de l'épreuve photographique, on remarque, à la mâchoire supérieure, une légère accentuation de la silhouette, c'est une dent qui, par sa racine, pénètre dans le sinus maxillaire supérieur, facile à reconnaître. Même l'incisure semi-lunaire de la mâchoire inférieure s'y trouve accusée. Or, l'éclairage radioscopique du sinus gauche ayant produit, chez le patient examiné (qui souffrait d'une suppuration du sinus droit de la mâchoire supérieure), une

ombre un peu plus claire que celle du sinus affecté, j'ai appliqué, dans la suite, à tout patient affecté d'une suppuration du sinus maxillaire supérieur, la méthode de l'éclairage radioscopique par le côté. Dans certains cas, le côté affecté paraissait plus foncé sur l'écran. En effet, sur celui-ci, ou sur la plaque négative, paraît tout d'abord le côté de la figure qui en est le plus rapproché. Ce n'est que lorsqu'on les laisse plus longtemps en place qu'on y voit paraître peu à peu les parties plus éloignées. Après avoir soigneusement lavé le sinus affecté, je constatai que celui-ci s'accusait un peu plus clair sur l'épreuve.

Pour m'assurer si, en général, un liquide séreux traversé par les rayons X donne une ombre sur l'écran, je fis l'expérience suivante : Je pris deux verres à réactifs dont l'un était rempli d'eau claire, et l'autre, d'un liquide séreux ; je les plaçai entre l'écran et le foyer lumineux. Le tube rempli de sérosité donna une ombre incontestablement plus foncée que l'autre. Mais comme le verre donne par lui-même une ombre, je lui substituai du papier, qui est presque tout à fait pénétrable aux rayons X. Je ne pus que constater une différence encore plus grande entre l'eau et le liquide séreux. La silhouette est d'autant plus foncée que le liquide est plus concentré. Or, lorsque je tenais le papier contenant le liquide séreux entre l'écran et le côté externe de la mâchoire supérieure d'un individu normal, je constatais que la place qu'il marquait sur l'écran était sensiblement moins claire ; mais, placé entre la figure et le foyer lumineux, il n'altérait en rien l'ombre projetée. Je ne voudrais cependant pas tirer de ces expériences cette conclusion que les suppurations du sinus maxillaire supérieur puissent se reconnaître par le procédé en question. Car de même que le simple éclairage de ce sinus à la lampe à incandescence électrique n'est pas un moyen sûr d'en diagnostiquer l'état sain ou malade, de même l'investigation à l'aide de la radioscopie n'autorise pas toujours à formuler des conclusions certaines. Quand on examine des individus possédant des sinus sains, on ne peut toujours

reconnaître de différence dans la clarté des deux sinus maxillaires, peu importe que ce soit le côté gauche, ou le côté droit qu'on tienne contre l'écran à fluorescence. Cependant, on observe souvent une différence de silhouette, même dans des cas d'où l'existence d'une suppuration peut être exclue avec certitude. Cela vient de ce que les deux moitiés de la figure ne sont pas de construction tout à fait symétrique, que les cavités ont des parois d'épaisseur différente, etc.

Dans une autre épreuve, un corps étranger, long de 3 cent. et logé dans le méat moyen du nez se révèle par une ombre pas très foncée. A l'extraction, il se trouva être beaucoup plus petit que sa silhouette ne l'avait annoncé. En effet, un objet quelconque projette sur la plaque une ombre d'autant plus grande qu'il en est plus éloigné. Dans la même épreuve, le sinus frontal n'est pas visible, car, pour l'obtenir, il eût fallu placer le patient, le plan médian de la tête directement parallèle à la plaque photographique. Cependant le simple éclairage par transparence à l'aide de l'écran à fluorescence permettait de voir chez lui très nettement le sinus frontal. Un léger déplacement du menton en avant s'étant produit pendant l'opération, l'image obtenue s'en trouve altérée. La peau ne s'y distingue pas aussi bien que dans la première épreuve, où les lèvres et même les poils de la barbe, sont reconnaissables. La raison en est que l'exposition n'a pas duré assez longtemps. Plus on prolonge celle-ci, plus les divers os s'accusent dans le négatif, et plus aussi les parties molles s'y effacent. Dans cette épreuve, on reconnaît aussi le sinus sphénoïdal, dont la silhouette claire s'enlève sur l'ombre profonde du voisinage.

L'observation suivante montre quelle est l'importance pratique de la photographie de Roentgen. Il s'agit d'un homme qui est venu me consulter au sujet d'une suppuration du nez. Il me déclara avoir reçu, cinq ans auparavant, une balle qu'un ami maladroit lui avait envoyée. Le projectile pouvait avoir eu une hauteur de 7 millimètres et une base de 5 millimètres. Le

point de pénétration se trouvait situé à l'extrémité externe de l'arcade sourcilière, à 1 centimètre au-dessus de l'arc orbitaire. L'examen révéla une paralysie parfaite du nerf trijumeau droit à l'exception de sa branche motrice, et une paralysie du nerf optique droit et du nerf olfactif droit. Comme on avait supposé que la balle fût logée dans l'orbite et y comprimât les vaisseaux et les nerfs, ou qu'il y eût un épanchement de sang, on s'était préoccupé, aussitôt après l'accident, de l'extraction du projectile. Mais celui-ci ne put être découvert à aucun point de l'orbite. On constata toutefois que la *lamina papyracea* de l'os ethmoïde était détruite et on en conclut que la balle avait dû pénétrer à ce point. La marche ultérieure de ce cas intéressant se trouve relatée dans un article intitulé : « Contribution à la connaissance de l'innervation de l'odorat et de l'inflammation neuroparalytique des yeux » et publié dans la « Zeitschrift für Klin-Medicin », vol. XXVIII, livr. 5 et 6. On y supposait que la balle, venant du côté droit, avait pénétré dans l'orbite en traversant la paroi orbitale externe, traversé le nerf optique et, en ligne droite, la paroi externe de l'os ethmoïde et qu'elle était allée se loger dans les cellules de ce dernier, peut-être aussi dans le sinus frontal. Comme le patient se plaignait tout le temps d'une compression dans la région frontale et qu'il m'avait dit que lorsqu'il secouait la tête, il avait la sensation d'un corps étranger qui y remuait, je crus devoir attribuer la suppuration persistante du nez à la présence de la balle dans un des sinus du nez. Le sondage du sinus frontal, pratiqué avec précaution, ne révéla rien, mais le simple éclairage par transparence à la lampe à incandescence électrique accusa un obscurcissement d'un côté du sinus frontal. Cependant, avant de procéder à l'ouverture de ce dernier, à l'effet d'en extraire la balle, je voulus demander aux rayons X la confirmation de mon diagnostic relatif au siège du projectile. La radioscopie ne me permit pas de distinguer rien qui ressemblât à une balle. Mais l'épreuve photogra-

phique révéla ce fait surprenant que le projectile n'était pas du tout logé dans la partie antérieure de la tête, mais tout au contraire, dans sa partie postérieure, dans la région du rocher droit. Pour déterminer d'une manière plus précise la situation du corps étranger, on fut obligé de faire agir le foyer lumineux dans deux directions différentes sur la tête. Lorsque, par exemple, à la première épreuve, prise latéralement, on trouve le corps étranger situé plutôt dans la partie postérieure du crâne que dans sa partie antérieure, à la deuxième épreuve, on place le patient, l'occiput posé sur la plaque photographique, afin de déterminer le côté de la tête où la balle s'est logée.

Ce cas montre bien la portée et l'importance de la découverte de Roentgen appliquée aux sciences médicales. L'utilisation des rayons X rend de grands services surtout au point de vue du diagnostic, alors qu'il s'agit d'établir la présence de corps étrangers à l'intérieur de la cavité crânienne et d'en fixer rapidement et facilement la situation, sans faire aucun mal au blessé. Si, au moment de l'accident, on avait pu recourir à la radiographie, on eût tout de suite reconnu le siège de la balle et on se fût dispensé de pratiquer une opération en vue de l'extraction du projectile. Peut-être aussi une intervention chirurgicale pratiquée dans le but d'extraire la balle de l'endroit révélé par les rayons X, c'est-à-dire, de la région du ganglion de Gasser droit, eût elle pu remédier à la paralysie du trijumeau.

Pour bien déterminer la situation d'un corps étranger, il est, dans beaucoup de cas, nécessaire de prendre des épreuves de la tête, éclairée non seulement dans le sens sagittal et dans le sens transversal, mais encore dans les sens les plus divers. Il peut arriver, par exemple, qu'une balle, après avoir traversé un os et en avoir frappé un autre, soit tout à fait aplatie. Si une balle ainsi aplatie se trouvait située de manière que sa plus grande largeur fût parallèle au plan médian de la tête, elle n'aurait, vue de côté, qu'une faible épaisseur, et l'épreuve, prise

dans ces conditions, n'accuserait le projectile que par une ombre légère que rien ne différencierait, pour notre œil, des ombres voisines. Au contraire, une épreuve prise dans un autre sens, où les rayons X traversent la balle dans un autre diamètre, donne une ombre plus foncée et plus facile à reconnaître. Dans un cas de blessure de la tête par un coup de feu et où il s'était produit, outre une amaurose immédiate des deux yeux, la perte du sens de l'odorat, je dus prendre des épreuves dans les sens les plus divers pour arriver à obtenir une image précise de la balle. Il ne faut surtout pas perdre de vue que le foyer lumineux, l'objet à examiner et l'écran à fluorescence, ou la plaque photographique, doivent toujours occuper, les uns à l'égard des autres, une position déterminée.

Même les corps étrangers pénétrant dans les amygdales peuvent être reproduits photographiquement au moyen des rayons X. — Lorsqu'il y a, par exemple, dans l'amygdale gauche, un éclat de fer ou une épingle, il faut, pour les trouver, qu'on incline la tête du patient sur l'épaule droite, de façon à faire monter l'angle des mâchoires et à dégager ainsi l'amygdale.

La radioscopie appliquée au larynx consiste à approcher l'écran à fluorescence tout près du côté du cou. Le larynx, apparaît alors presque tout à fait transparent, dessinant une silhouette claire ; un peu au-dessus de lui, on voit l'os hyoïde projetant une silhouette très foncée et qui peut toujours servir de point d'orientation, enfin on reconnaît la trachée se rattachant au larynx. On reconnaît bien le larynx dans la silhouette claire en faisant exécuter au patient des mouvements de déglutition. Pendant la phonation, on voit se dessiner dans la région du larynx, les lignes d'ombre d'une masse variable, difficile à reconnaître. On peut donc diagnostiquer la présence dans le larynx d'un corps étranger qui est impénétrable aux rayons X. Lorsqu'il n'y a pas d'indications permettant de conclure à l'existence d'un corps étranger dans le larynx, il n'est

pas toujours facile de diagnostiquer celle-ci, pas plus que lorsqu'il s'agit du nez ou de la cavité naso-pharyngienne. L'on sait que l'inspection à l'aide du miroir et de la sonde présente souvent chez les enfants, par suite de leur mauvais vouloir, les plus grandes difficultés. C'est chez eux qu'on peut appliquer la radioscopie avec le plus grand avantage à la constation de la présence ou de l'absence de corps étrangers.

Il y a déjà quelques mois qu'à Londres, Rowland et Wagget ont appelé l'attention sur ce mode d'inspection On peut même, sans se servir du miroir, enlever ces corps étrangers dans la chambre noire. La valeur pratique de la radiographie ressort surtout lorsqu'il s'agit d'établir que des fragments de corps sont demeurés en place, ou lorsqu'après l'extraction du corps étranger les douleurs ou les malaises persistent. Je me rappelle un cas où le patient, peu après qu'on lui eut extrait un éclat d'os de la base de la langue, revint me voir en m'affirmant qu'il avait toujours l'os de mouton dans le cou, ou qu'il fallait qu'il en eût avalé un second. L'examen laryngoscopique le plus minutieux ne révéla rien. Malgré cela, le patient ne voulut pas démordre de son idée et n'eut de repos que lorsqu'on lui eut démontré, par les rayons X, qu'il n'avait plus rien d'anormal dans le larynx.

Au debut, je ne réussissais pas toujours, malgré mes efforts, à obtenir des épreuves photographiques du larynx. Cela tenait à ce que les patients ne peuvent maintenir le larynx longtemps dans la position de repos, du moins lorsque l'exposition dure plus de cinq minutes. L'on ne croirait pas combien il est difficile de tenir le larynx tranquille seulement une minute, sans faire un mouvement de déglutition. A cela vient s'ajouter ce fait que le larynx s'élève et s'abaisse pendant la respiration, même parfaitement calme. Bien que ces mouvements soient très faibles, ils suffisent à empêcher la projection sur la plaque d'une silhouette très nette. Afin de voir si, d'une façon générale, il est possible d'obtenir une épreuve du larynx par les

rayons de Rœntgen, je résolus de continuer mes expériences sur le cadavre qui étant immobile présente les conditions essentielles à ce genre d'opération.

Dans une image provenant d'un cadavre de vingt ans, j'ai pu reconnaître distinctement le cartilage thyroïde, dont la corne supérieure était fracturée. Cela se voit à ce que la corne supérieure de l'autre côté qui, dans l'épreuve, apparaît comme une ombre plus claire et située plus en arrière, s'élève tout droit. Dans la suite, en préparant le larynx, j'ai naturellement contrôlé mon hypothèse et j'ai, en effet, constaté que la corne supérieure était cassée en dedans. La corne inférieure, ainsi que le cartilage cricoïde, est accusée dans l'épreuve. Le corps de l'os hyoïde y est très nettement représenté, ainsi que sa grande corne, par une ombre noir foncé. J'introduisais aussi des corps étrangers dans l'intérieur du larynx d'autres préparations anatomiques, pour me rendre compte de la manière dont ils s'accuseraient dans l'épreuve. J'ai, par exemple, obtenu une image où l'on voit une épingle insérée en avant entre les cartilages aryténoïdiens, le long des cordes vocales. Ces épreuves présentent également un haut intérêt parce qu'elles montrent qu'on peut, à l'aide des rayons X, arriver à représenter les zones d'ossification des divers points du cartilage cricoïde tout aussi bien que par un examen histologique de longue durée. Une autre épreuve présente un gros ganglion qui enveloppe, des deux côtés, la trachée et le larynx. A l'intérieur de ceux-ci s'élève une ombre plus claire, représentant un kyste de la grosseur d'une poire.

Après avoir pratiqué ces expériences sur des préparations cadavériques et en avoir conclu que le cartilage cricoïde n'est pas, comme on eût pu le croire, parfaitement pénétrable aux rayons X, mais qu'on peut en reconnaître le contour et même certains détails de sa structure sur la plaque photographique, j'ai recommencé mes expériences sur l'homme vivant. Je photographiais le larynx toujours latéralement, en

fixant au cou un négatif 9×12, au moyen d'une attache en gaze. Grâce à cette précaution, le négatif ne se déplace pas trop. Si le larynx remonte pendant l'acte de déglutition, il retourne toujours à sa position première. Je réduisais à 9 minutes le temps d'exposition. Les corps étrangers s'accusent sur la plaque, mais on n'y voit pas encore de détails plus précis. Je crois que ce n'est qu'un instantané qui pourrait donner une image idéale parfaite d'un organe aussi mobile que le larynx. Mais la puissance lumineuse dont nous disposons aujourd'hui n'y suffit pas encore. C'est pourquoi on doit, en attendant, employer dans l'examen du larynx le procédé de l'observation directe à l'aide de l'écran. Lorsqu'on aura réussi à fabriquer de meilleures plaques, plus sensibles que celles d'aujourd'hui et qui nous permettront d'abréger encore le temps d'exposition, on pourra, grâce aussi aux améliorations et aux perfectionnements qu'on apporte tous les jours aux instruments en usage, arriver à obtenir de meilleures épreuves photographiques du larynx. Je ne sais si l'on arrivera aussi à distinguer, à l'aide de la radiographie, les tumeurs malignes des tumeurs bénignes du larynx. Mais nous pouvons, en toute confiance, nous abandonner à l'espoir que le procédé en question ira toujours se perfectionnant et que nous pourrons tirer de la découverte de Roentgen de grands avantages au point de vue de notre spécialité.

LA VALEUR DU CHANT
AU POINT DE VUE DE LA SANTÉ

Par le Dr **BARTH**, de Köslin.

(*Suite et fin*)

Influence du chant sur l'oreille

Il est évident que les inspirations et les expirations profondes, ainsi que les mouvements plus vigoureux des muscles du gosier et du voile du palais excitent, pendant le chant, la fonction de la trompe d'Eustache et entretiennent dans l'oreille un échange d'air plus vif et qui, à n'en pas douter, augmente l'acuité de l'ouïe, ainsi que j'en ai fait l'expérience sur moi-même.

L'organe de l'ouïe possède deux facultés différentes, dont l'une est de percevoir d'une façon générale des impressions acoustiques et l'autre, de distinguer nettement entre eux les tons musicaux. C'est-à-dire qu'il convient de distinguer, dans l'examen de l'ouïe, entre l'ouïe en général et l'ouïe musicale en particulier. — Par ouïe ou oreille musicale nous entendons tout d'abord la faculté de saisir et de produire des mouvements rythmiques, ensuite la faculté de distinguer bien et net l'élévation du ton. Or, un individu peut être à même de percevoir à une distance de plusieurs mètres le tic-tac le plus léger d'une montre et n'en être pas moins incapable de dire lequel de deux tons musicaux voisins est le plus haut et lequel est le plus bas. — Puis, il peut aussi manquer de la certitude de continuer, sans se tromper, un rythme donné.

Il est certain que l'ouïe, comme telle, est la condition pre-

mière de la conception d'une mélodie; c'est pourquoi on entend généralement par avoir l'oreille musicale, le fait d'être musicalement bien doué. La perception musicale est non seulement assurée par le centre de perception des impressions acoustiques, mais encore pas d'autres situés dans le système nerveux central.

Or, le chant aiguise la perception générale de l'ouïe autant qu'il exerce l'oreille musicale.

Influence du chant sur l'état général

Voici donc ce que l'analyse physiologique du chant nous a révélé. L'exercice de la voix chantée amplifie les mouvements respiratoires ; augmente la ventilation des poumons et leur capacité vitale; tonifie, par l'élévation du jeu respiratoire, les muscles du tronc presque tout entier; augmente l'élasticité du thorax ; améliore l'attitude du corps; accélère la circulation du sang; élève le volume sanguin des poumons au profit du libre fonctionnement du cœur.

L'augmentation de l'élimination d'acide carbonique, de l'absorption d'oxygène et de l'élimination d'eau a pour conséquence naturelle un échange plus actif des matières. L'appétit et la soif deviennent plus grands et la teneur en hémoglobine des corpuscules rouges du sang s'accroît. Les mouvements amples du diaphragme et de la paroi abdominale contribuent à la digestion, empêchent les engorgements et activent la sécrétion des glandes abdominales.

Les cordes vocales, bien que devenant plus volumineuses, acquièrent plus de souplesse et de contractilité ; le tissu élastique devient plus fort; les cartilages cricoïdes sont plus longtemps préservés de l'ossification. Le développement de la voix chantée entraîne aussi celui de la voix parlée, qui devient plus forte et mieux timbrée.

Le nez laisse passer plus d'air ; la muqueuse du pharynx

devient plus lisse; la bouche exige des soins minutieux et par là, soutient l'appétit et la digestion.

L'oreille gagne en acuité de perception et l'oreille musicale s'affine.

L'exercice de la voix chantée est un exercice musculaire dont l'influence sur la santé et sur le bien-être est très grande. C'est ce que les hommes de tous les temps ont senti instinctivement. On a toujours pratiqué le chant non seulement pour la jouissance esthétique qu'il procure et l'enthousiasme qu'il provoque par les paroles qu'il peut comporter, mais aussi, en grande partie, pour le bien-être physique qu'il donne à ceux qui l'aiment. L'état particulier qu'il suscite est d'origine non pas purement psychique, mais encore physique. C'est ainsi que les chansons de route, par exemple, constituent une distraction pour le soldat en marche, en même temps qu'elles contribuent, en excitant ses forces, à le rendre plus endurant à la fatigue.

Le chant considéré comme un préservatif contre les affections pulmonaires chroniques

Aujourd'hui, la prophylaxie est l'égale de la thérapeutique. Pour moi, je soutiens que des exercices de chant pratiqués tous les jours, — naturellement suivant une méthode appropriée — constituent un préservatif efficace et, dans beaucoup de cas même, un remède contre diverses affections.

L'influence avantageuse du chant est surtout manifeste dans l'appareil respiratoire, notamment lorsqu'il existe une prédisposition à la tuberculose pulmonaire, par exemple, dans le cas d'hérédité. Une chose curieuse, c'est ce fait d'observation générale, que la tuberculose pulmonaire prend naissance dans les sommets des poumons, c'est-à-dire, dans la partie des poumons qui, par sa disposition anatomique, est relativement la moins ventilée. Il s'ensuit que l'insuffisance de la ventilation pulmonaire favorise particulièrement l'établissement des ba-

cilles tuberculeux et que ceux-ci doivent être combattus en premier lieu par d'amples mouvements respiratoires. A cet égard, l'exemple que nous fournissent les sourds-muets est instructif. Chez ces malheureux, l'exercice et l'amplitude respiratoires que nécessite la conversation sont supprimés, notamment chez ceux à qui on n'apprend à parler que par signes. Meissner donne un tableau des décès de cinquante et un élèves de l'Institution des sourds-muets de Leipzig. Il en ressort que sur les quarante-neuf cas où la cause de la mort fut établie, trente-deux cas à issue fatale étaient dus, soit à une phtisie laryngée, soit à une phtisie pulmonaire. L'âge des décédés de cette dernière catégorie variait entre douze et trente ans. Dans l'éducation des sourds-muets, la pratique du langage articulé a un grand avantage sur celle du langage mimé. En effet, elle met les sourds à même de communiquer directement avec leurs interlocuteurs et, de plus, elle développe, par la gymnastique des poumons, l'appareil respiratoire et en même temps, par contre-coup, la constitution tout entière de l'individu.

C'est surtout par l'exercice de la voix chantée qu'on arrive à rendre faciles les exercices de respiration systématiques et à activer, par leur intermédiaire, la ventilation des poumons. Ceux-ci s'emplissent alors d'air autant que possible, pour se vider ensuite plus ou moins complètement, suivant les besoins de la production d'un son ou d'une série de sons. Non seulement on prévient par là une trop grande dilatation du tissu pulmonaire qui, à la longue, pourrait déterminer un emphysème, mais encore on exerce d'une façon particulière le tissu élastique, en le soumettant à ces alternatives d'extension et de contraction. Il ne faut pas non plus perdre de vue que, dans l'exercice de la voix chantée, l'air d'expiration subit une augmentation de pression qui doit rendre la ventilation plus active que dans l'expiration ordinaire, où l'air s'échappe sous une faible pression et sans subir dans la glotte rétrécie une résistance bien grande.

L'accélération de la circulation sanguine provoquée par les exercices de chant et l'augmentation, pendant leur durée, du volume de sang porté aux poumons, constituent un second avantage en faveur de ceux-ci et un préservatif contre le dépôt de bacilles tuberculeux dont ils peuvent être menacés.

Utilité du chant au point de vue des organes de la respiration

Bien des médecins peuvent confirmer ce fait que les membres d'une famille qui s'adonnent régulièrement aux exercices du chant possèdent non seulement des organes respiratoires plus sains que ceux qui ne pratiquent pas le chant, mais encore sont doués d'une plus forte constitution physique. L'observation et l'expérience sont là pour affirmer que ce sont ces exercices qui créent cet amélioration de l'état des forces, que le bon état des organes respiratoires n'existe pas toujours *a priori*, créant ainsi la possibilité de s'exercer au chant d'une manière continue, mais que cette possibilité ne s'atteint que peu à peu, à la suite d'exercices méthodiquement pratiqués.

Les affections tuberculeuses, ainsi que le constatent les laryngologistes les plus expérimentés, sont l'exception chez les chanteurs de profession.

Dans un entretien que j'eus avec B. Fraenkel, celui-ci m'a dit n'avoir observé chez les chanteurs que de rares cas de phtisie pulmonaire et à peine quelques cas de tuberculose.

Moritz Schmidt, questionné par lettre à ce sujet, m'a répondu qu'il ne se rappelle avoir vu, chez les chanteurs, que de très rares cas d'affections tuberculeuses.

Félix Semon m'a fait savoir que la question suscitée par moi l'intéressait beaucoup. Il soigne un grand nombre de chanteurs et de chanteuses de profession, mais il se rappelle avoir vu, chez eux, en vingt ans de pratique, tout au plus deux cas de tuberculose des organes respiratoires. Il est convaincu que

la gymnastique méthodique de l'appareil respiratoire, telle que le chant la comporte, exerce une influence extrêmement favorable sur le développement de la cage thoracique et une action prophylactique également avantageuse, contraire au développement de la tuberculose.

Le Chant et la thérapeutique pneumatique

La thérapeutique pneumatique repose sur ce fait que l'augmentation de la ventilation influe d'une façon avantageuse sur bien des affections pulmonaires, notamment sur les affections chroniques. Elle a pour but d'activer l'échange de gaz par des moyens mécaniques.

Tout d'abord, l'inspiration d'air condensé devait donner d'excellents résultats. Ce procédé exerce une forte pression sur les alvéoles, les dilate davantage et fait ainsi pénétrer l'air même dans les ramifications terminales où, dans les cas de catarrhes, de compressions ou d'atélectase, il ne pénétrerait pas autrement. L'oxygène y est amené non seulement en plus grande quantité, mais encore sous une pression plus forte. A l'augmentation de l'absorption d'oxygène correspond naturellement une élimination plus élevée d'acide carbonique.

L'expiration dans de l'air condensé a été également l'objet d'expériences diverses, mais qui n'ont donné aucun résultat.

Suivant Waldenburg, l'inspiration d'air raréfié augmente l'échange de gaz, accroît la capacité pulmonaire et élève la force respiratoire. Schnitzer fait observer que cela peut être vrai lorsqu'il s'agit d'un séjour sur les hautes montagnes, où l'air est naturellement raréfié, mais cela ne l'est pas quand il s'agit de l'inspiration d'air raréfié provenant d'appareils pneumatiques. Les poumons ne reçoivent, dans ce dernier cas, qu'une très petite quantité d'air, et, lorsque la raréfaction est très forte, l'inspiration qu'on a en vue peut se changer en expiration, même à l'encontre de la volonté du patient, et

ce, pour cette simple raison que la pression d'air négative de l'appareil l'emporte sur l'aspiration des poumons.

A l'expiration dans de l'air raréfié, les personnes saines aussi bien que les malades éprouvent une contraction de la poitrine. La plupart d'entre eux sentent comment l'air leur est littéralement pompé de la poitrine, les autres, comment le diaphragme est refoulé en haut. Il est incontestable qu'il s'y produit une évacuation des poumons plus complète qu'à l'expiration naturelle et qu'à l'expiration profonde succède une inspiration qui lui est proportionnée.

Il s'ensuit que la valeur thérapeutique de la théorie pneumatique ne réside que dans l'inspiration d'air condensé et dans l'expiration dans de l'air raréfié.

Cependant Lazarus et ses collaborateurs ont démontré que le volume d'expiration par l'expiration dans de l'air raréfié n'augmente ni chez les malades, ni chez les personnes bien portantes, et que la teneur en acide carbonique ne s'en trouve pas non plus influencée. La valeur thérapeutique de cette méthode devient encore plus douteuse lorsqu'on considère que, dépassant les limites naturelles, ce procédé peut provoquer une hypérémie des poumons avec ses suites possibles.

Il ne reste donc de la thérapeutique pneumatique que l'inspiration d'air condensé. Il est certain que l'air comprimé présente plus d'oxygène sous le même volume, mais on n'a pas encore montré si réellement un malade, ou une personne bien portante, peut, en faisant une inspiration profonde, recevoir de cette manière plus d'oxygène que par l'air atmosphérique ordinaire. L'utilité de cette méthode est, suivant Hoffmann, si contestable qu'on doit s'abstenir de recommander les appareils coûteux et les traitements dispendieux y afférents. Il n'est pas même prouvé que ce procédé ne soit pas nuisible. Hoffmann a fait remarquer que l'inspiration d'air comprimé doit ralentir la circulation dans les poumons. « En admettant que l'expiration dans de l'air raréfié favorise la production

d'une hypérémie des poumons, nous ne voyons pas que l'inspiration d'air comprimé annule directement ce désavantage. » La capacité sanguine des poumons y subit une trop grande modification, qui ne se produit pas dans la respiration naturelle et normale.

Il y a encore autre chose. Lorsqu'on fait agir unilatéralement une surpression sur un poumon, celle-ci n'agit pas d'une façon absolument uniforme sur tout le poumon ; elle rencontre des points qui cèdent plus ou moins, ou qui ne cèdent que peu ou point.

C'est ainsi que la base du poumon se dilate bien plus que le sommet, parce que le diaphragme est moins résistant que les parois du thorax. Naturellement, lorsqu'il s'agit d'un poumon malade, le danger d'une action exercée sur lui d'une manière irrégulière est encore plus grand. Au reste, Schreiber a démontré qu'on ne peut pas augmentor la capacité vitale de l'organe de la respiration.

Ce sont donc les mouvements du thorax qui demeurent l'essentiel. Van Leyden estime que la gymnastique respiratoire est l'élément principal de la thérapeutique pneumatique.

La respiration à l'aide d'un appareil pneumatique comporte une gymnastique respiratoire considérable. Mais on peut s'adonner à celle-ci sans avoir recours à un instrument quelconque. L'exercice de la voix chantée y suffit.

Influence du chant sur les affections organiques du cœur.

Nous avons vu plus haut que la respiration profonde contribue à faire affluer le sang au cœur ; nous avons vu également que l'augmentation de la pression bronchique, obtenue par le chant, accélère la circulation et que le travail du cœur se trouve facilité, grâce à la distension des parois vasculaires. Huricuis, Kronecker, considèrent la respiration régulière comme « un massage salutaire du cœur ».

La conclusion qui s'impose dès lors, c'est que les exercices de chant pratiqués régulièrement influent d'une manière avantageuse sur les affections du cœur.

Voici un cas d'insuffisance mitrale qui concerne une de nos meilleures chanteuses de concert et qui montre quelle peut être l'influence favorable du chant sur cette affection.

L'artiste en question a 33 ans. Elle fut affectée d'une insuffisance mitrale, à l'âge de quatorze ans, à la suite d'un rhumatisme articulaire. Elle ne tarda pas à remarquer que la respiration profonde, indispensable au chant, activait la fonction du cœur et influait par là avantageusement sur son état général. Cette constatation la poussa à s'occuper de chant d'une manière toute particulière. Elle-même m'écrit qu'au début des exercices ou des soirées où elle doit chanter, elle se sent souvent fatiguée et la voix faible, mais que ses moyens vocaux s'accroissent et que sa voix devient plus fraîche et plus agréable, au fur et à mesure qu'elle chante. Lorsqu'elle demeure quelque temps inactive, comme cela lui arrive pendant la saison d'été, elle est prise de palpitations et parfois aussi d'un peu d'asthme; en outre, elle se porte moins bien et digère plus difficilement que pendant la saison d'hiver, où elle chante d'une manière régulière.

Je ne crois pas que les défauts cardiaques constituent un obstacle à l'exercice du chant ; j'estime au contraire que celui-ci tonifie particulièrement les muscles du cœur et est surtout propre à prévenir les troubles de compensation qui s'observent dans l'insuffisance mitrale.

Influence du chant sur la nutrition

L'augmentation de l'échange de gaz et de l'élimination d'eau ainsi que l'accélération de la circulation provoquent naturellement un plus grand besoin de manger. Il faut ajouter à cela que les amples mouvements du diaphragme et l'accroissement

de l'activité des muscles de la paroi abdominale contribuent mécaniquement à activer la digestion, que la respiration profonde provoque une plus forte évacuation du conduit thoracique et une plus grande sécrétion de sucs gastriques. Il se développe notamment chez la femme des troubles digestifs et des changements de position des organes abdominaux, qui sont le plus souvent déterminés par l'insuffisance d'exercice des muscles abdominaux. L'activité du diaphragme est, au reste, naturellement réduite chez elle. A chaque grossesse, la tension des parois abdominales diminue et celles-ci se relâchent finalement au point qu'elles ne remplissent plus qu'imparfaitement leur importante fonction dans l'évacuation du canal intestinal. Le tout s'aggrave encore par le port du corset qui entrave le fonctionnement normal des organes qu'il emprisonne.

Je ne me laisserai pas aller à répéter tout ce qu'on a déjà tant de fois dit au sujet des inconvénients que comporte l'habitude de mettre un corset. Je rappellerai seulement qu'il est impossible de se livrer à des exercices de chant et de les pratiquer méthodiquement lorsqu'on a le ventre comprimé. Par le chant, la femme peut développer complètement la respiration diaphragmique de façon à donner à la voix le plus d'ampleur possible. Chez la chanteuse de profession la respiration diaphragmique est aussi étendue que chez l'homme.

Naturellement, l'utilisation des avantages que comporte le développement de la respiration, par suite de l'activité du diaphragme, n'est possible qu'à la condition que le corset n'emprisonne pas le corps. C'est ainsi que le chant fait renoncer à une mode contraire à la santé, soutient et active la digestion. La plupart des chanteurs et des chanteuses digèrent bien et s'assimilent bien les aliments. J'ai déjà dit plus haut l'avantage qu'on retire de l'exercice du chant appliqué au traitement de la chlorose.

Le chant comparé aux autres exercices physiques.

Certes, nous avons d'autres excellents exercices physiques susceptibles de raffermir notre santé et de nous conserver toujours dispos. Loin de moi de prétendre qu'ils n'ont pas à cet égard la même valeur que le chant. Au contraire, mon but a été d'établir que l'exercice de la voix chantée peut, sous tous les rapports, soutenir avantageusement la comparaison avec les autres exercices physiques. La natation, le canotage, l'ascension de montagnes sont d'excellents toniques de la respiration et de la circulation. Le cyclisme pratiqué avec modération mérite d'être généralement recommandé. Le chant a l'avantage de pouvoir être pratiqué régulièrement en n'importe quelle saison, de n'exiger l'aide d'aucun appareil ni le concours de circonstances extérieures ; enfin d'être l'exercice par excellence de la femme qui ne veut pas s'adonner aux exercices gymnastiques à la mode. Les médecins convaincus de la nécessité qu'il y a pour la femme de s'adonner aux exercices physiques préconisent, les uns, l'emploi de la bicyclette, les autres, l'équitation, le canotage, la marche. — Je ne voudrais pas contester la valeur de ces sports au point de vue de la santé ; mais il est un fait certain, c'est qu'ils ne sont pas d'une pratique facile et ce, pour toutes sortes de raisons. — Le chant, au contraire, peut être pratiqué tous les jours, en n'importe quel lieu. Si toutefois il doit exercer sur la santé une action persistante, il importe qu'il soit pratiqué régulièrement et sérieusement, suivant une méthode rationnelle et qui n'a rien à redouter de la critique.

MÉDECINE PRATIQUE

Traitement de l'enrouement

Eau bouillante.	250	grammes.
Feuilles de coca	10	—
Résorcine.	2	—

F. S. A. — Pour pulvérisations toutes les cinq ou six heures.

2°

Chlorhydrate de cocaïne .	10	centigrammes.
Mellite de roses rouges. .	30	grammes.
Eau distillée.	120	—

Pour gargarismes profonds et fréquents.

Le Gérant : PAUL BOUSREZ.

Tours. — Imprimerie PAUL BOUSREZ.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Voyages circulaires à itinéraires facultatif. — Carnets individuels et carnets collectifs.

Il est délivré, pendant toute l'année, des carnets de voyages circulaires avec itinéraire facultatif sur les sept grands réseaux français, permettant aux voyageurs d'effectuer, à prix réduits, en 1re, 2e et 3e classe, sur le seul réseau P.-L.-M., de nombreuses combinaisons de voyages circulaires, avec itinéraire tracé à leur gré — Ces carnets sont individuels ou collectifs.

Validité. — La durée de validité des carnets varie de 30 à 60 jours suivant l'importance du parcours — Cette durée de validité peut être, à deux reprises, prolongée de moitié, moyennant un supplément de 10 0/0 du prix total du carnet pour chaque prolongation.

Les demandes de carnets peuvent être adressées aux chefs de toutes les gares des réseaux participants ; elles doivent leur parvenir 5 jours au moins avant la date du départ — Pour certaines grandes gares, le délai de demande est réduit à 3 jours.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

8e Année. N° 94 — 10 francs par an — Octobre 1897

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUT DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



SOMMAIRE : LES AFFECTIONS PROFESSIONNELLES DES CHANTEURS ET DES ORATEURS, par M. le Dr SCHECH, professeur à l'Université de Munich. — LES CAUSES DES PARALYSIES RÉCURRENTIELLES, par le Dr LERMOYEZ, médecin de l'hôpital Saint-Antoine, à Paris. — LA MÉMOIRE MUSICALE, par le Dr POLLACK, de Berlin. — VARIÉTÉS : LA PHOTOGRAPHIE DE LA VOIX.

PARIS

RÉDACTION

S'adresser à M. le Docteur CHERVIN

82, AVENUE VICTOR-HUGO

ADMINISTRATION

Société d'Éditions Scientifiques

4, RUE ANTOINE-DUBOIS

8e ANNÉE N° 94 OCTOBRE 1897

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

LES AFFECTIONS PROFESSIONNELLES
DES CHANTEURS ET DES ORATEURS

Par le Docteur **Ph. SCHECH**
Professeur à l'Université de Munich

Tous les laryngologistes qui ont une certaine clientèle s'accordent à reconnaître la fréquence relative d'affections chez les gens qui font usage de leur voix par nécessité professionnelle. Mon attention s'est de bonne heure portée sur cette question, et aujourd'hui que je dispose de matériaux considérables, amassés pendant des années, je me crois en mesure et me crois le devoir d'en tirer le résumé de mes observations.

Les travaux qui traitent de cette question sont, — au moins en ce qui concerne l'Allemagne, — très peu nombreux et se réduisent aux publications d'Avellis, Bottermund, Bresgen, B. Fraenkel, Seifert et M. Schmidt. Ce dernier, dans son ouvrage classique, consacre un chapitre bien documenté aux troubles de la voix chantée et au traitement qu'ils comportent.

A m'en rapporter à mon expérience, je constate que le pourcentage le plus élevé des affections en question est fourni par les professeurs, instituteurs et institutrices ; qu'il est moindre chez les jeunes gens qui fréquentent les cours de chant ; qu'il diminue encore en ce qui concerne les officiers, les prédicateurs et les ecclésiastiques et qu'enfin, il est le plus faible chez les chanteurs, chanteuses, acteurs et actrices qui ont achevé leurs études et pratiquent leur art.

Les professions susdites ne sont certes pas tout à fait exemptes des affections infectieuses, inflammatoires graves du larynx ; mais ce qui y domine ce sont d'autres états patholo-

giques, que l'on désigne sous le nom d'affections professionnelles.

La plus fréquente de celles-ci est la fatigue prématurée de la voix, la faiblesse paralytique de la voix, ou comme on l'appelle aussi, l'atonie des cordes vocales, ou la *phonasthénie professionnelle*, comme l'appelle Fraenkel.

Elle se manifeste en général à la suite d'un travail vocal de durée relativement courte et se traduit par de la faiblesse et de la fatigue affectant la voix. Celle-ci perd sa fraîcheur et sa beauté et devient faible, impure et enrouée et parfois même absolument aphone. Pour ce qui est spécialement des chanteurs, ils constatent le plus souvent, dès le début de l'affection, une diminution de l'étendue de la voix. Ce n'est qu'en faisant un effort considérable qu'ils parviennent à saisir les sons élevés, tout en risquant d'en perdre quelques-uns. Le *piano* leur cause des difficultés et, dans les cas plus graves, n'est plus possible. Certains chanteurs éprouvent des difficultés dans les sons du médium ; ou bien ils ne peuvent pas soutenir le son attaqué, et celui-ci tombe : la voix devient chevrotante.

Ces états se compliquent souvent de sensations douloureuses et importunes dans la gorge, notamment de sensations de sécheresse, de chaleur, de tension, d'étranglement, ou encore de chatouillement et d'irritation. C'est pourquoi B. Fraenkel a désigné sous le nom de *mogiphonie* la forme paralytique de la faiblesse vocale.

La faiblesse vocale affecte le plus fréquemment des institutrices, faibles de constitution, mal nourries, anémiques ou prédisposées à l'hystérie et qui, aussitôt qu'elles ont terminé leurs études, sont mises à la tête d'une classe très nombreuse. Cependant il y a aussi des instituteurs de constitution robuste dont la voix fait naufrage. L'accident se produit notamment dans le cas où, en dehors de leur classe, ils sont encore chargés d'un service soit à l'église, soit à la mairie, ou font partie de sociétés musicales ou politiques.

Les jeunes gens qui suivent des cours de chant sont aussi tout particulièrement affectés pendant le temps que durent leurs études.

Les raisons en sont très diverses ; tantôt c'est parce que le professeur leur demande plus que ne peut fournir leur voix, tantôt c'est parce que l'ambition ou des raisons pécuniaires les portent à se surmener, afin d'abréger la durée des études et de se créer le plus tôt possible une position. Enfin, il est des élèves d'écoles de chant qui parlent et chantent dans un ton qui ne leur convient pas, ou qui cherchent à augmenter d'une manière intensive et le plus rapidement possible l'étendue de leur voix, ou encore qui s'exercent continuellement dans un ton trop élevé pour eux ou choisissent comme exercices, de préférence, des compositions modernes, impossibles à chanter.

Les altérations matérielles, telles que les inégalités des cordes vocales, les petits polypes, les nodules des chanteurs ou les tuméfactions de la paroi postérieure, empêchent le ton de s'élever et de s'abaisser normalement et entravent la production de certains sons, notamment des sons élevés et du *piano*. Dans ce cas, le chanteur cherche à surmonter l'obstacle en dépensant plus d'air et en fermant et tendant d'une manière plus intense les cordes vocales. Cette manœuvre détermine la fatigue, plus tôt chez l'un, plus tard chez l'autre. L'attaque dans un ton trop haut ou trop bas et notamment l'usage permanent ou forcé de l'attaque vocale ferme, où les lèvres vocales se ferment déjà avant l'expiration, finissent par provoquer la fatigue (M. Schmidt). Les orateurs de profession, les avocats, les acteurs, etc, pèchent très souvent parce qu'au lieu de parler dans leur ton habituel, ils déclament sur un ton trop élevé.

Les émotions, le dépit, le chagrin, l'ambition déçue, l'insuccès, l'amour, constituent une autre source abondante de troubles de la voix. Celle-ci perd de son étendue et de son éclat : elle s'affaiblit, devient incertaine ou tremblante. J'ai vu des cas où la voix chantée fut pendant des mois mise hors d'usage

par le fait d'un choc psychique ; j'en ai même vu un où elle se perdit irrémédiablement par suite de spasmes phoniques de la glotte, provoqués par une circonstance où la patiente n'avait cessé de pleurer très fort.

Tout le monde sait jusqu'à quel point la peur de la rampe peut influer sur la voix d'un artiste lyrique et la faire ensuite apprécier défavorablement.

Les affections des cavités de résonnance, notamment du nez et de la gorge, forment une troisième et fréquente cause d'affection de la voix chantée et parlée.

Il est hors de doute que certaines affections de la gorge sont provoquées directement par l'abus de la voix parlée, par des mets irritants, ou par l'alcool et le tabac. Cependant, on observe assez souvent des altérations de la gorge, même avant le début des études de chant. Les jeunes gens, qui abordent celles-ci présentent très fréquemment de ces altérations, qui ne peuvent avoir été provoquées par l'exercice de la voix. Au lieu de consulter le médecin, avant de choisir leur carrière et de lui demander si leur appareil vocal est bien conditionné et susceptible de se prêter au développement et à la culture profitables de la voix, ils ne le font que lorsqu'ils ont déjà commencé leurs études, qu'ils y ont déjà sacrifié du temps et de l'argent et que la voix est endommagée. C'est en général le professeur de chant qui décide de la question de savoir si un jeune homme doit choisir la carrière du chant. Il n'y aurait à cela aucun inconvénient s'il n'entrait dans cette question que des considérations purement musicales. L'avis du maître est presque toujours favorable, pour cette raison que, dans le cas contraire, l'élève s'adresse tout simplement à un autre professeur, qui le reçoit à bras ouverts et lui promet de transformer sa voix faible, prompte à la fatigue et nasillarde en une voix puissante et bien timbrée. Ce que j'ai trouvé le plus souvent chez les clients de cette catégorie, c'est le catarrhe chronique de la gorge. Et encore la forme hypertrophique,

à granulations et cordons latéraux, à indurations lisses ou accidentées, était-elle de beaucoup plus fréquente que la forme sèche atrophique, tantôt spontanée, tantôt causée et propagée par des suppurations du nez ou de ses cavités accessoires. J'ai observé moins souvent des hypertrophies des glandes de la langue, du palais et du pharynx, ou des concrétions de ces glandes, ou des sténoses du nez.

Lorsque les parois du pharynx, qui est le plus important espace de résonnance, sont sèches où couvertes de croûtes, ou inégales et bossuées, le timbre de la voix se voile par endroits et fait paraître le son impur et affaibli. Des granulations, des cordons latéraux et des hypertrophies plates, ainsi que des communications anormales entre les amygdales et les piliers du palais, envahissent la paroi du pharynx et rendent difficile la contraction des muscles, surtout celle de l'élévateur et du tenseur du voile du palais. Il en résulte que, pour surmonter les difficultés, les muscles sont obligés de se tendre d'une façon exagérée. Le fait, observé dans la plupart des affections de la gorge, de toussoter fréquemment dans le but d'expectorer une sécrétion réelle ou imaginaire, provoque un autre surmenage des muscles du larynx, notamment des paralysies et des parésies des constricteurs et des tenseurs, ainsi que des congestions et une tuméfaction des cordes vocales et de la muqueuse inter-aryténoïdienne.

L'hypertrophie des glandes folliculaires de la langue, que j'ai observée presque exclusivement chez les femmes, entrave non seulement les mouvements de l'épiglotte, et spécialement, son soulèvement et son abaissement et, par conséquent, la formation des tons de la voix de fausset (B. Frænkel), mais il cause encore chez les personnes nerveuses des douleurs et la sensation d'une constriction dans la région de l'os hyoïde. Elle est même suivie de parésies reflexes des muscles vocaux ; Lieven a observé également des troubles de la voix chantée dans l'hypertrophie syphilitique des glandes folliculaires de la

langue. L'on sait que la voix dite « morte », est produite par l'agrandissement des amygdales du pharynx. Celui des amygdales du palais a pour conséquence l'amoindrissement et l'obstruction de la cavité naso-bucco-pharyngienne et rend la voix sourde ; les affections qui embarrassent les cavités nasales, les catarrhes chroniques et les tuméfactions, les polypes, les déviations de la cloison, les sténoses des narines postérieures produisent la rhinolalie fermée, et les perforations et paralysies du palais, la rhinolalie ouverte. On ne sait pas au juste pourquoi l'obstruction du nez entraîne la fatigue de la voix ; Bresgen croit que la raison est purement mécanique. Suivant cet auteur, les ondes sonores sont rejetées, dans le cas en question, de l'espace naso-pharyngien dans le larynx et le chanteur cherche dès lors à vaincre l'obstacle en élevant le ton et en faisant de trop grands efforts.

Les chanteurs et les chanteuses accomplis sont en général affectés moins fréquemment. L'exercice et l'habitude leur permettent de faire des efforts bien plus grands que le débutant. Ce qui ne veut pas dire qu'ils n'aient pas à ressentir, de temps à autre, les effets d'un régime mal entendu, de l'abus de l'alcool où d'un rôle trop lourd pour leurs forces, ou encore les suites d'une représentation acceptée en dépit d'une indisposition.

Le diagnostic des diverses formes de la faiblesse vocale n'est pas toujours facile, et ce n'est parfois qu'à la suite d'une longue observation et d'examens répétés qu'on arrive à découvrir la véritable cause du mal.

Dans les cas peu graves, on ne trouve, au point de vue objectif, d'altérations ni dans le larynx, ni dans les cavités de résonnance ; on n'en observe surtout pas le matin, ou après un repos prolongé de l'organe de la voix. Mais à la suite d'un effort vocal, de même que dans des cas graves, on peut constater, à l'examen, soit de légères anomalies de la tension et de la fermeture de la glotte, soit des parésies sensibles du transverse et de l'oblique, des thyro-aryténoïdiens internes, ou des

crico-thyroïdiens (M. Schmidt), ou de tous les constricteurs (Jurasz), avec ou sans anomalies simultanées du nez et du pharynx. Il est certain qu'il existe plus souvent qu'on ne croit des distensions des muscles, des hémorrhagies, des déchirures de telles ou telles fibres, ainsi que des tensions des tendons ou du tissu conjonctif. C'est ainsi que chez un instituteur, dont la mogiphonie s'était déclarée subitement à la suite de l'exécution d'un morceau de chant trop haut pour lui, j'ai constaté, encore longtemps après, que les parties antérieures latérales du cartilage cricoïde étaient très sensibles à la pression. Le fait de ne pouvoir soutenir un ton est dû également à l'affection des crico-thyroïdiens ; j'ai pu l'observer chez deux chanteuses de profession qui, après avoir chanté un peu, éprouvaient des sensations douloureuses, dont le point de départ était encore à la surface antérieure du cartilage cricoïde.

Etant donné que, suivant M. Schmidt, le crico-thyroïdien, le tenseur longitudinal, se fatigue le plus tôt et le plus fréquemment, on fait chanter la gamme en plaçant le bout de l'index dans l'espace situé entre le cartilage cricoïde et le cartilage thyroïde. On cherche à savoir si cet espace demeure égal à lui-même ou ne diminue que peu, si la voix s'améliore et si son volume augmente, lorsque, la tête penchée en arrière, on imite l'action du crico-thyroïdien et on la renforce par le rapprochement des cartilages cricoïde et thyroïde. Le plus souvent, les patients accusent eux-mêmes un allégement. Dans le cas où le tenseur longitudinal présente des états spasmodiques, la pression exercée sur le cartilage thyroïde détermine une amélioration de la voix, tandis que dans les cas d'altérations inflammatoires, la pression exercée sur le cartilage cricoïde demeure sans effet. Ces faits ont été observés par M. Schmidt. Michael, de son côté, a établi par ses recherches que les tons d'un registre ne peuvent être produits d'une manière parfaite que lorsque « *le muscle conducteur* » de ce registre est parfaitement sain. Il s'ensuit qu'on peut aussi éta-

blir le diagnostic d'une manière approximative d'après le défaut des tons et la forme de la glotte.

C'est le transverse qui est le muscle conducteur des tons supérieurs de la voix de poitrine; la faiblesse s'en accuse par l'ouverture béante de la portion postérieure de la glotte. La parésie du muscle conducteur des tons moyens, se manifeste par une excavation plus ou moins nette des lèvres vocales, et la faiblesse du crico-thyroïdien produit, dans les cas prononcés, l'aspect sinueux de la glotte.

Les rougeurs et les tuméfactions de la muqueuse sont évidemment le plus facile à reconnaître. Cependant, il ne faut pas oublier que les orateurs et les chanteurs de profession présentent, même à l'état de repos, des cordes vocales rougeâtres et que notamment les débutants, après avoir chanté, sont affectés chaque fois d'une congestion, il est vrai de courte durée, de la muqueuse et plus spécialement de celle des cordes vocales.

Le pronostic est, en général, favorable ; il peut toutefois être défavorable dans certains cas opiniâtres et graves. Il est surtout mauvais chez les institutrices hystériques ou de constitution faible, chez les neurasthéniques, ainsi que chez les personnes délicates, faciles à émouvoir, ou vivant dans des conditions sociales qui ne leur conviennent pas.

Le traitement doit, avant tout, viser la cause du mal et, par conséquent, consister dans la suppression des altérations matérielles observées. Je n'entends pas entrer ici dans le détail de la thérapeutique à appliquer aux diverses affections. Je me contente de faire observer que, depuis quelque temps, je ne détruis plus avec le galvanocautère des cordons latéraux d'un volume considérable, mais que je les extrais à l'aide de la curette double de Heryng, que j'ai modifiée dans ce but, en donnant au tube la courbe à angle obtus des instruments à l'usage du nez et à la cuiller, au lieu de la forme ovale, la forme de l'étrier, qui permet d'obtenir des surfaces de section rectilignes. En une séance, on enlève, en procédant de bas en

haut, un morceau du cordon après l'autre; l'opération pratiquée sous l'influence d'une forte dose de cocaïne est absolument exempte de douleur, ne provoque qu'une faible réaction et est suivie d'une guérison plus rapide.

Il va de soi qu'il faut traiter comme ils doivent l'être, les états généraux tels que l'anémie, la neurasthénie et l'hystérie.

Dans les cas où il n'existe pas d'altérations matérielles et où il ne s'agit que des suites d'un surmenage, la meilleure médication consisterait naturellement dans le ménagement de la voix pendant un laps de temps plus ou moins long. Malheureusement, il n'y a que très peu de patients qui veuillent ou qui puissent en faire usage, parce que cette question du traitement se complique très souvent de la question de la situation occupée, des engagements pris ou de l'interruption des études. Suivant la cause du mal, le praticien peut interdire au patient de parler inutilement et de faire la lecture à haute voix ; ou réduire les heures d'exercices à une heure par jour, coupée par des pauses, surtout lorsqu'il s'agit de débutants; ou faire chanter d'autres morceaux, qui conviennent mieux à la voix et ne se meuvent pas exclusivement dans les tons supérieurs du registre. M. Schmidt recommande instamment à ceux qui ont la voix fatiguée d'apprendre à attaquer le son en l'exhalant, pour être à même de continuer de chanter. Afin de n'être pas tentés de parler dans un ton trop élevé, les acteurs, les avocats, les hommes politiques, les prédicateurs, etc., devraient faire comme Talma, qui, avant d'entrer en scène, demandait au premier venu quelle heure il était et se conformait ensuite au ton de sa réponse (Castex). Dans d'autres cas, le traitement consiste à observer des prescriptions diététiques et hygiéniques, à renoncer à l'alcool, au tabac, aux mets irritants, ainsi qu'à certains parfums, tels que ceux extraits de la violette, des fleurs d'oranger, du lis qui, suivant les observations de Joal, Gouguenheim, Cabanis, Cartaz, exercent sur la voix une action nocive et énervante.

Il est évident qu'il faut absolument interdire la pratique des exercices et de la profession dans les cas où il existe de la rougeur inflammatoire des cordes vocales. Dans ceux où il y a tuméfaction inflammatoire de la paroi postérieure, M. Schmidt permet aux chanteurs exercés de se montrer une seule fois par soirée et leur insuffle un peu de poudre de calomel. La peur de la rampe se perd avec le temps ; mais il n'est pas donné à chacun d'éviter les excitations psychiques ou de les traiter par l'indifférence.

L'électricité appliquée, sous la forme du courant constant ou faradique aux parésies ou paralysies rend évidemment de grands services, surtout au point de vue endolaryngé ; mais d'ordinaire, elle ne donne pas les résultats voulus, ainsi que j'ai pu le constater avec Fraenkel.

Ce qui est plus efficace et plus simple, c'est le massage du cou que le patient peut pratiquer lui-même, aussi bien dans la direction de haut en bas que dans celle d'avant en arrière. Au début, deux séances par jour, à 30 passes l'une, suffisent ; peu à peu, le nombre de celles-ci est porté à 50 ou 60 par séance. Cette méthode de traitement doit toutefois être appliquée avec précaution ; car, tout récemment, ayant à soigner un homme âgé, affecté d'une paralysie de la glotte, je pus provoquer, en le frictionnant, un ictus laryngé artificiel.

BIBLIOGRAPHIE.

1. Avellis : *Le médecin des chanteurs.* Frankfurt, 1896.

2. Bottermund : *La voix chantée et les troubles qui l'affectent*, Leipzig, 1896.

3. Bresgen : *La fatigue prématurée de la voix.* (Deut. Med. Wochenschrift, n. 19, 1887.

4. B. Fraenkel : *La faiblesse vocale d'origine professionnelle* (mogiphonie). (Dett. Med. Wochenschrifu, n. 7, 1887.)

5. Seifert : *Les troubles de la voix chantée provoqués par des affections des amygdales et de la langue.* (Intern. Centralblatt für Laryng et Rhin. XIII).

6. Schmidt : *Les affections des voies respiratoires supérieures*, 2e éd. 1897.

7. Lieven : *Voir Intern. Centralblatt f. Laryng. et Rhin.* XIII., 2 p. 115.

8. Michael : *La formation de la voix chantée.*

LES CAUSES

DES

PARALYSIES RÉCURRENTIELLES

Par le Dr **Marcel LERMOYEZ**
Médecin de l'Hôpital Saint-Antoine a Paris

La question des causes des paralysies récurrentielles (1) ne réside pas dans la seule étude des influences morbides capables de léser et de paralyser le récurrent ; elle comprend encore la détermination du mécanisme par lequel ces influences parviennent à réaliser cette paralysie et l'explication de la raison d'être des deux formules glottiques qui l'expriment : position cadavérique ou position médiane de la corde vocale.

A la *pathogénie* proprement dite des paralysies récurrentielles doit donc être jointe une discussion de *physiologie pathologique.*

PHYSIOLOGIE PATHOLOGIQUE

Peu de nerfs ont été autant étudiés que le récurrent et, cependant, peu de nerfs sont encore autant discutés ; les travaux entrepris depuis quarante ans, à son sujet, ont surtout abouti à y accumuler incertitudes et contradictions.

Le récurrent, tel que le concevait Claude Bernard, n'est plus le récurrent d'aujourd'hui ; les expériences des physiologistes allemands et autrichiens en ont profondément modifié la

(1) M. Lermoyez a écrit sur ce sujet un rapport de près de 200 pages, qu'on trouvera dans les *Bulletins* et *Mémoires* de la Société française d'Otologie, de laryngologie et de rhinologie. — Congrès de 1897. — Nous donnons une brève analyse de ce remarquable travail sur les points qui nous touchent particulièrement.

conception. Aussi, de l'état actuel de nos connaissances, est-il impossible de dégager une physiologie pathologique indiscutée et complète du récurrent, et doit-on se borner à poser, en cherchant à les résoudre, les questions qui ont le plus passionné les chercheurs, et qui sont également celles pouvant donner la clef du mécanisme des paralysies récurrentielles. Ces questions, au nombre de six, se formulent ainsi :

1. Le récurrent renferme-t-il des fibres centripètes ?

M. Lermoyez montre que dans l'état actuel de la question, on n'est pas autorisé à considérer le récurrent comme un nerf mixte.

2. Le schema de la distribution classique des nerfs laryngés doit-il être conservé ?

Oui, répond M. Lermoyez, bien que le schema actuel ne suffise pas pour expliquer tous les faits pathologiques observés.

3. Le récurrent nait-il du spinal ou du pneumogastrique ?

M. Lermoyez montre qu'il y aurait intérêt, autant pour la clarté de la question que par respect pour les délimitations anatomiques, à reporter avec Willis la frontière vago-spinale aux confins naturels du bulbe et de la moelle, et à admettre, dès lors, mais seulement à cette condition, que le recurrent vient du pneumogastrique.

4° Représentation bulbaire du larynx.

Aux deux modes d'activité du larynx correspondent des centres bulbaires d'où part l'excitation réflexe, tandis que la sollicitation volontaire pour la respiration et la phonation dérive des centres corticaux.

Chez le chat, le centre respiratoire siège à la partie supérieure du plancher du 4e ventricule, tandis que le bulbo-phonatoire en occupe la partie inférieure (aile grise et voisinage du calamus scriptorius), ainsi que l'ont montré Semon et Horsley.

Chacun de ces centres est bilatéral, formé de deux zones symétriques et solidaires, dont la synergie d'action est telle

que l'excitation unilatérale d'une zone provoque constamment soit l'écartement, soit le rapprochement des deux cordes vocales.

Les centres bulbaires servent de relais aux fibres phonatoires et respiratoires ; leur existence, chez l'homme, est démontrée par des faits anatomiques et pathologiques.

5° Représentation cérébrale du larynx.

Les deux modes d'activité du larynx, rapprochement phonatoire et écartement respiratoire des cordes, pouvant être tous deux sollicités par un acte volontaire, ils doivent, *a priori*, avoir une représentation distincte dans la corticalité, au niveau de la zone psycho-motrice. C'est ce qui existe, en effet ; seulement, tandis que le *centre cortical respiratoire*, quoique démontré chez le chat et le chien par Risien Russel, est encore mal connu, le *centre cortical phonatoire* est nettement déterminé par la physiologie expérimentale et par des faits cliniques.

Physiologie expérimentale. — Krause, le premier, a localisé le centre cortical phonatoire du larynx chez le chien, au niveau de la partie externe de la circonvolution précruciale. Semon et Horsley ont confirmé cette localisation ; ils l'ont aussi déterminée chez le singe, dont le cerveau est très voisin de celui de l'homme, au niveau du pied de la circonvolution frontale ascendante.

L'existence de ce centre est donc certaine ; il est moins certain qu'il existe d'autres centres associés sous-corticaux (Masini) ou protubérantiels (Onodi).

Par l'excitation unilatérale du centre de Krause, on produit un rapprochement bilatéral des cordes vocales ; sa destruction unilatérale n'est suivie d'aucun effet.

La conclusion de ces faits expérimentaux est qu'il ne peut exister une hémiplégie laryngée d'origine corticale, mais seulement une diplégie due à une double lésion des centres (type du larynx de l'aphonie hystérique) ; et la paralysie consécutive à une lésion de ces centres étant purement phonatoire, les cordes

vocales doivent prendre la position d'abduction et non pas la position cadavérique.

Faits cliniques. — Un grand nombre d'observations cliniques prétendent démontrer chez l'homme l'existence d'un centre phonatoire. Mais la plupart sont inutilisables, manquant d'examen laryngoscopique ou d'autopsie complète. Quatre seulement sont à retenir, deux de Garel et deux de Déjerine. Elles concordent avec les expériences physiologiques et placent le centre laryngo-phonatoire au niveau du pied de la frontale ascendante et de la région voisine de la troisième frontale. Mais elles les contredisent à deux points de vue : en constatant l'existence d'une hémiplégie laryngée croisée par lésion unilatérale d'un seul centre phonatoire et en notant dans tous les cas, avec une unanimité remarquable, la paralysie de la corde vocale en position cadavérique.

Ces discordances entre les conclusions des physiologistes et celles des cliniciens réclament, pour être expliquées, la constatation de nouveaux faits. Provisoirement, il est sage de n'en pouvoir tirer une conclusion définitive.

L'existence du centre cortical phonatoire du larynx admis, quel est le trajet des fibres qui en partent? Avec les connaissances actuelles, il ne peut encore être déterminé exactement. On pense cependant que le trajet du faisceau laryngé corticobulbaire se confond avec celui du faisceau géniculé. Le passage de ces fibres unisantes a été reconnu nettement au niveau de la partie externe du genou de la capsule interne.

6° Pourquoi les lésions récurrentielles incomplètes fixent-elles la corde vocale en position médiane?

Tandis que la suppression complète de l'action d'un récurrent, immobilise la corde vocale en *position cadavérique*, c'est-à-dire en position intermédiaire entre la position phonatoire et la position inspiratoire de la corde (dans la respiration tranquille), la lésion incomplète du nerf immobilise la corde en *position médiane.*

Cette dernière proposition, vraie à la fois pour les lésions périphériques et celles d'origine bulbaire du récurrent, a été établie d'abord par Gerhardt, puis confirmée par de nombreuses et patientes recherches de Semon. Jusqu'ici aucun fait ne l'a encore infirmée ; aussi mérite-t-elle de porter le nom de « loi de Semon ».

La corde vocale, une fois placée sur la ligne médiane, ou bien elle se maintient dans cette position jusqu'à la fin de la maladie, ou bien s'il y a progrès de l'affection, l'image glottique se modifie, la corde passant de la position médiane à la position cadavérique. Dans les cas qui marchent vers la guérison, la transformation inverse est réalisable.

Pendant ce passage de la position médiane à la position cadavérique, s'observe assez souvent une étape intermédiaire, pendant laquelle la paralysie s'étend aux muscles thyro-aryténoïdiens internes ; dans ce cas, la corde vocale prend la position médiane, mais son bord antérieurement rectiligne devient peu à peu concave.

Pourquoi la lésion partielle du récurrent place-t-elle la corde vocale en position médiane ?

Cette position de la corde sur la ligne médiane est évidemment due à l'action des muscles constricteurs. Mais faut-il interpréter leur action dans le sens d'une paralysie de leurs antagonistes, les *dilatateurs*, comme le veut la théorie de Semon, ou faut-il admettre avec Krause, une contracture primitive de tous les muscles du larynx avec prédominance de l'effet des constricteurs, muscles plus puissants.

La théorie de Semon a pour elle la triple infériorité anatomique, biologique et physiologique des muscles crico-aryténoïdiens postérieurs vis-à-vis de leurs antagonistes, ce qui expliquerait jusqu'à un certain point leur paralysie précoce dans le cas de lésion incomplète du récurrent.

Quant à la théorie de Krause, qui admet une contracture primitive et durable de tous les muscles du larynx par suite

d'une irritation récurrentielle, elle est en opposition flagrante avec la neuro-pathologie qui nous enseigne que les lésions des nerfs moteurs provoquent seulement de la paralysie avec quelques spasmes passagers au début, mais jamais de contracture prolongée. Aussi s'est-elle récemment modifiée, considérant désormais le récurrent comme un nerf mixte, ce qui n'est pas prouvé ; elle attribue la fermeture de la glotte à une contracture réflexe du larynx, consécutive à une irritation centripète du récurrent.

Ainsi modifiée, la théorie de Krause est acceptable. Mais elle ne s'accorde pas avec un grand nombre de faits observés chez l'homme (relâchement de la corde vocale et position médiane; association de phénomènes paralytiques dans le domaine du spinal; atrophie constante des muscles dilatateurs). Tout au contraire, la théorie de Semon donne une explication satisfaisante.

Toutefois, il faut se garder d'un exclusivisme systématique. La position médiane de la corde vocale relève très souvent, mais non toujours, de la paralysie des dilatateurs ; un spasme des constricteurs peut aussi la réaliser. Ce spasme diffère de la paralysie des dilatateurs par ses symptômes cliniques, de telle sorte que le diagnostic différentiel en est possible. Il n'est même pas rare que le spasme se superpose à la paralysie : ainsi, chez les tabétiques atteints de paralysie ancienne bien tolérée des dilatateurs, où son apparition se traduit par de courts accès de dyspnée angoissante.

PATHOGÉNIE

Dans leur long trajet de l'écorce cérébrale, leur point de départ, aux muscles du larynx, où elles épuisent leurs divisions terminales, les fibres motrices des cordes vocales sont exposées à subir un grand nombre d'offenses, qui sont d'ordre différent, suivant qu'elles atteignent les fibres dans leur étape cérébrale ou bulbaire, ou qu'elles lèsent le tronc du récurrent lui-même.

De là, pour exposer avec ordre la pathogénie des paralysies récurrentielles, la nécessité d'établir des divisions et de considérer les causes morbides capables de frapper ce nerf :

1° Au niveau du tronc du récurrent ;

2° Au niveau du tronc du pneumogastrique ;

3° Au niveau du tronc spinal ;

4° Au niveau du bulbe ;

5° Au niveau du cerveau ;

Lésion atteignant le tronc du récurrent. — Dans son trajet cervical et intra-thoracique, le nerf récurrent peut être paralysé à la suite : 1° d'un traumatisme accidentel ou chirurgical ; 2° d'une compression ; c'est le mode le plus habituel des paralysies récurrentielles. Par ordre de fréquence, elle produit des paralysies gauches, droites et bilatérales. Cette localisation dépend, jusqu'à un certain point, de la nature et de la cause qui lèse le nerf (anévrismes thoraciques, adénopathies cervicales et thoraciques, cancer de l'œsophage, tumeur du médiastin, cancer et tuberculose du poumon, pleurésie, péricardite, goître) ; 3° névrites : névrites récurrentielles *a* toxiques, *b* infectieuses, *c* consécutives à des lésions bulbaires, *d* primitives.

Lésions atteignant le pneumogastrique. — Peut déterminer une paralysie récurrentielle toute lésion qui atteint le tronc du pneumogastrique soit au cou, soit au thorax, depuis son anastomose avec la branche interne du spinal au niveau du ganglion plexiforme jusqu'au point où se détache le récurrent (goître, adénopathies de la chaîne récurrentielle, cancer de l'œsophage, anévrismes de l'aorte, etc.).

Lésions atteignant le spinal. — Peut produire une paralysie récurrentielle toute lésion atteignant soit la branche interne du spinal, soit le tronc de ce nerf, entre l'émergence de ses racines bulbaires et sa division en deux branches (fractures ou tumeurs de la base du crâne, méningite chronique, etc.). La paralysie du larynx est la même, qu'elle soit due à une lé-

sion du récurrent ou du spinal ; cependant on peut supposer que ce dernier nerf est atteint dans trois cas : 1° s'il y a d'autres troubles paralytiques dans le domaine de la branche interne du spinal (pharynx, voile du palais, etc) ; 2° s'il y a des phénomènes de paralysie ou d'atrophie dans le territoire de la branche externe du spinal (trapèze, sterno-mastoïdien) ; 3° s'il existe simultanément des phénomènes de même nature du côté de l'hypoglosse, du glosso-pharyngien ou même du pneumogastrique, ce qui s'explique par le voisinage de ces troncs nerveux à la base du crâne.

Lésions bulbaires. — Toute affection du bulbe capable de détruire le noyau antéro-latéral de Stilling, d'où naissent les racines motrices du pneumogastrique et les fibres bulbaires spinal, peut donner lieu à une hémiplégie du larynx.

Les différentes affections bulbaires ont une symptomatologie laryngée à peu près commune, car, au bulbe comme au cerveau, c'est moins la nature que le siège de la lésion qui commande la paralysie périphérique.

Lésions cérébrales. — La chirurgie nous enseigne, contrairement à la physiologie, que la paralysie laryngée d'origine cérébrale a pour caractères d'être unilatérale, croisée et complète ; de plus, les lésions cérébrales suppriment exclusivement les mouvements volontaires du larynx, laissant intacte sa motricité réflexe ; elles respectent la contractilité électrique des muscles laryngés et n'amènent pas leur atrophie ; enfin, elles ne touchent pas la sensibilité ni la réflectivité de la muqueuse. D'ailleurs la science est, sur ce point très pauvre en faits cliniques ; dans la plupart des cas d'hémorrhagies, de ramollissement, de syphilis, de tumeur du cerveau, de paralysie générale progressive ou même de paralysie pseudo-bulbaire, presque toujours on a accusé à tort le cerveau ; or, l'autopsie a montré des lésions bulbaires, seules responsables de la paralysie récurrentielle.

Comme conclusion de cette étude pathogénique, il y aurait

lieu d'établir dès maintenant trois types cliniques de paralysie récurrentielle, dont l'avenir fera, sans nul doute, une association plus fine : 1° la paralysie récurrentielle incurable grave, qui mène à la mort, du fait des lésions qui l'ont déterminée ; 2° la paralysie récurrentielle incurable bénigne, infirmité compatible avec survie indéfinie ; 3° la paralysie récurrentielle curable bénigne, qui guérit sans laisser de traces de son passage et qui semble n'être que le résultat d'une névrite primitive dont le refroidissement serait le facteur habituel.

LA MÉMOIRE MUSICALE

Par M. le Docteur **POLLACK**

Comptes rendus de la Séance du 8 mars 1897, de la Société de Psychiatrie et de Neurologie de Berlin

Le docteur Pollack fait tout d'abord mention du travail de la mémoire qui se fait chez les joueurs de dés (joueurs aveugles et joueurs qui jouent simultanément deux parties), puis de l'activité du calculateur prodige et aborde ensuite son sujet : la mémoire musicale.

A l'opposé de l'individu quelconque, le musicien retient un morceau de musique à la première audition, en en établissant d'abord la tonalité ; à défaut de celle-ci, il n'est guère possible de retenir d'une manière absolument exacte ce qu'on vient d'entendre. Parfois, on appelle à son aide certains moyens tels que « l'audition colorée », qui complique les sensations acoustiques de la sensation d'une couleur déterminée. En entendant les notes, le musicien les voit, pour ainsi dire, imprimées devant lui, de telle sorte que l'activité auditive s'accompagne, pour lui, d'une activité visuelle. A l'audition, comme à la reproduction, entre en jeu un troisième organe. En effet, quand on accompagne un morceau de musique en le chantant intérieurement, le larynx, ou l'appareil phonateur phériphérique, se met à fonctionner, l'innervation de celui-ci existant alors même qu'on ne produit pas de sons. Le rythme constitue un autre moyen de retenir un morceau de musique. C'est ainsi qu'on se rappelle plus facilement d'une valse que de la « mélodie interminable » de Wagner.

Il est très difficile d'élucider la question de savoir quelle est la capacité des divers individus, sous le rapport de la mémoire

musicale, on pourrait éventuellement procéder à cet égard d'après la méthode de Ebbinghans-Kraepelin, qui remplace les syllabes et les chiffres par des notes (se succédant sans présenter de sens, ni de rythme, ou formant un ensemble logique et rythmique) et n'examiner les individus que sous le rapport de leur exercitabilité et de leur résistance à la fatigue, etc.

Puis, le Dr Pollack s'occupe de la localisation de la mémoire musicale dans le cerveau. Il serait disposé à admettre, par analogie des centres du langage, des centres de la musique ; mais il pense que les uns et les autres ne sauraient coexister aux mêmes points, attendu qu'il peut y avoir amusie sans qu'il y ait aphasie. Il compte parmi les affectés d'hébéphrénie les enfants phénomènes qui meurent, ou qui, dans la suite, deviennent incapables de rien faire. Il touche encore à plusieurs questions de psychiatrie relatives à son sujet, puis il parle du travail d'un auteur russe, Bernstein, travail dans lequel celui-ci fait également ressortir l'importance de l'activité des organes périphériques (yeux, cordes vocales, oreilles) dans la fonction centrale. Bernstein admet, par analogie des fibres centrifuges des voies sensorielles, l'existence de fibres pareilles pour la vue, l'odorat et même pour l'ouïe, et cherche à expliquer, à l'aide de cette hypothèse, la production des hallucinations et des pseudo-hallucinations.

Discussion

Le Dr Jolly fait remarquer que la reproduction de mélodies pourrait bien être un processus beaucoup plus inconscient que ne se l'imagine le Dr Pollack. Il y a, suivant lui, des gens qui n'ont aucune notion de notes, ni de tonalité et qui n'en retiennent pas moins très bien des morceaux de musique. On doit se représenter le processus comme beaucoup plus mécanique et plus direct. Il se pourrait que, pour l'homme doué musicalement, il en fût autrement.

VARIÉTÉS

La Photographie de la voix.

La découverte la plus récente dans l'art de la photographie est le PHOTOPHONE, simple instrument mécanique, qui photographie la voix humaine et en reproduit les sons, comme le PHONOGRAPHE et le GRAPHOPHONE. Elle est due au Rév. A.-C. Ferguson, clergyman américain.

L'appareil qui, lors de son apparition ne manqua pas de faire sensation dans les milieux photographiques, est le fruit de deux années de recherches et d'essais. Tel qu'il est, il photographie la voix, la parole et les intonations par le moyen d'une sorte de cornet acoustique qui les reçoit et qui les transmet à une plaque sur laquelle elles s'inscrivent en lignes ondulées, continues et parallèles, de telle sorte que les photographies ainsi obtenues peuvent être reproduites mécaniquement.

Avant Ferguson, il y a eu de savants expérimentateurs qui ont cherché à obtenir des tracés photographiques de la voix. Mais leurs tentatives n'ont pas donné de résultats satisfaisants.

L'appareil en question comporte deux disques, chacun d'environ 18 centimètres de diamètre, que l'on fait tourner à l'aide de manivelles ordinaires. Un des disques, qui enregistre le son, tourne horizontalement; l'autre, qui le reproduit, tourne perpendiculairement.

Le disque enregistreur est distinct du disque reproducteur; le premier peut, indépendamment du second, enregistrer la voix indéfiniment. Tout l'appareil est enfermé dans une chambre noire, par laquelle passent le cornet acoustique et le tube d'éclairage que comporte la partie de l'instrument qui enregistre la voix.

Sur le disque enregistreur est fixée la plaque photographique. Un guichet mobile, de matière opaque et qui est ajusté

tout près de la surface de la plaque, est relié au diaphragme enregistreur. Il est construit de manière à n'admettre que la quantité de lumière nécessaire à la régularité de la vibration possible du diaphragme.

Cette machine enregistrera jusqu'à 1200 points ou sections d'onde par seconde, ce qui constitue une rapidité photographique qui n'a pas encore été atteinte jusqu'à ce jour, ni jugée par les savants.

Les plus beaux résultats s'obtiennent à l'aide de la lumière électrique, qui vient frapper la plaque sensible à travers un étroit tube en métal. L'inventeur de l'appareil eut à faire bien des expériences avant d'arriver à produire une ligne d'onde acoustique ayant une largeur de moins $0^{m}0004$, Il est enfin parvenu à photographier les lignes les plus fines et distantes les unes des autres de pas plus de $0^{m}00025$.

La reproduction de la voix avec ses intonations, enregistrée par la plaque photographique est très simple. Le négatif, après avoir été développé de la manière ordinaire, est photogravé, soit en entaille, soit en relief, sur une plaque de cuivre ou d'autre métal. Celle-ci passe ensuite par un procédé que l'inventeur refuse de faire connaître. La plaque gravée est reproduite, par empreinte, sur des plaques de celluloïd, de caoutchouc vulcanisé, ou d'une autre substance, dont on tire la quantité voulue.

La partie de l'appareil qui reproduit la voix comporte un stylet en forme d'aiguille, attaché à un diaphragme. On le fait tomber dans les lignes des courbes et l'on tourne le disque à l'aide de la manivelle. Un cornet pareil à celui d'un graphophone est attaché au diaphragme, et le stylet, en suivant les lignes d'onde de la plaque gravée, reproduit le son émis dans l'instrument enregistreur.

Un crayon, ou tout simplement un morceau de bois, effilé à l'une de ses extremités et placé dans le cornet, pendant que le stylet suit les lignes enregistrées, fait entendre une série de sons faibles, pareils à la voix chuchotée.

Pour nous convaincre de la réalité des résultats obtenus avec le photophone, l'inventeur nous montra un négatif des

ondes sonores photographiées du *Pater noster*, puis plaça dans l'appareil reproducteur un disque en caoutchouc vulcanisé, reproduit du négatif. Quand il commença à tourner lentement la manivelle, on perçut le son, non pas aussi fort que celui du phonographe, mais suffisamment pour permettre de distinguer presque tous les mots de la prière. Ce son n'est pas grinçant. — L'inventeur travaille en ce moment à une machine qui ne produira pas seulement le son, mais encore enregistrera les paroles aussi vite qu'on les émet. Il espère du moins arriver à réaliser ce beau résultat.

« Plusieurs savants d'Europe et d'Amérique, nous dit-il, se sont intéressés à mon appareil; mais je ne l'ai fait voir qu'à quelques amis intimes, tels que les professeurs Peckham et Seldner, qui estiment que mon invention présente un haut intérêt et ne manquera pas de rendre de grands services dans l'étude du chant et la culture de la voix. On pourra l'appliquer à la comparaison des ondes sonores, des inflexions, des modulations, des crescendo, etc., de la voix humaine. Je suis en train de construire un diaphragme qui, peut-être, pourra enregistrer jusqu'au soupir.

« L'enregistrement et la reproduction des sons par le photophone ne se font pas au moyen de l'électricité. Les sons sont produits par vibration ou, plus exactement, par pulsation.

« Il y a environ deux ans, je fus frappé d'une fatigue nerveuse qui m'obligea à me retirer quelque temps de la vie active. Dès lors, j'occupais mes loisirs à étudier les sciences et à faire de la littérature. Un jour l'idée me vint qu'il pourrait être possible de photographier le son à l'aide d'un rayon de lumière projeté sur une plaque sensible. Le photophone a répondu à ce que j'en attendais. »

Le Gérant : Paul Bousrez.

Tours. — Imprimerie Paul Bousrez.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.

8e Année. N° 95 — 10 francs par an — Novembre 1897

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE

HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUT DES BÈGUES DE PARIS

MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours

DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



PARIS

RÉDACTION

S'adresser à M. le Docteur CHERVIN

82, AVENUE VICTOR-HUGO

ADMINISTRATION

Société d'Éditions Scientifiques

4, RUE ANTOINE-DUBOIS

8e ANNÉE N° 95 NOVEMBRE 1897

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

APPLICATION DES RAYONS X
A LA PHYSIOLOGIE DE LA VOIX ET DU LANGAGE

Par le Dr Max SCHEIER, de Berlin

(Communication faite au Congrès Allemand de médecine interne, juin 1897).

Au mois de septembre 1896, j'ai fait part au Congrès médical de Francfort-sur-le-Mein des résultats que m'avait donnés l'application des rayons X à la rhinologie et à la laryngologie (1). J'ai établi dans mon mémoire que la découverte du professeur Rœntgen pouvait rendre les plus grands services dans les cas d'affections du nez et de la gorge et qu'elle y avait même déjà donné des résultats pratiques. J'ai, de plus, insisté sur ce point que les rayons X ont une très haute importance au point de vue de la détermination du siège d'un corps étranger logé dans le nez, dans ses cavités accessoires, ou dans le larynx, et que leur application est surtout indiquée dans les cas où il s'agit d'établir, soit la présence, soit l'absence de corps susceptibles de s'accuser par une silhouette sur l'écran, chez les enfants qui ne se prêtent pas facilement à l'examen pratiqué avec la sonde et le miroir. J'ai enfin montré que la radioscopie et la radiographie constituent un moyen simple et rapide de nous assurer de l'existence des cavités accessoires du nez, ainsi que de leurs dimensions.

Dans les lignes qui vont suivre, je me propose de faire connaître les résultats des expériences radioscopiques que j'ai faites depuis la publication du travail dont il vient d'être ques-

(1) In : *La Voix*, n° 93, Septembre 97, pages : 273-284.

tion. En effet, je suis parvenu à reconnaître nettement sur l'écran de platinocyanure de baryum les mouvements qu'exécute le voile du palais pendant qu'on parle. En éclairant la tête latéralement, on voit la cavité naso-pharyngienne et le pharynx s'accuser dans l'image de l'écran par une ombre claire, que délimite, en arrière, la silhouette noire foncée des vertèbres cervicales. — Lorsqu'on fait émettre un son à la personne qu'on examine, on peut voir comment le voile du palais se soulève et se place, dans la cavité naso-pharyngienne, d'une manière différente pour chaque voyelle. Dès mes premières expériences, je me disais que, du moment que la cavité naso-pharyngienne s'accusait dans l'image de l'écran par une ombre claire, il devait être possible de voir le voile du palais se mouvoir pendant la phonation. Mais ce n'est qu'à la suite de perfectionnement ultérieur des instruments employés, alors qu'on fut parvenu à réduire de plus en plus le tremblotement de l'image sur l'écran, que je réussis à prendre les mouvements du voile palatin. Ces mouvements s'observent le mieux chez les adultes qui possèdent une grande cavité naso-pharyngienne et dont la musculature cervicale n'est pas trop forte. Cependant, quand on a vu le voile palatin sur l'écran, même une seule fois, on le reconnaît facilement chez n'importe quel individu.

On s'est attaché, bien avant moi, à étudier les mouvements du voile du palais. A cet effet, on avait recours à deux méthodes. L'une consistait à introduire une sonde dans la cavité nasale, à en placer l'extrémité postérieure sur le voile du palais, puis à enregistrer, grâce aux mouvements de l'extrémité antérieure de la sonde, les mouvements exécutés par l'organe en question. L'autre procédé consistait à placer à sa surface un système de levier ; mais celui-ci n'était applicable qu'aux personnes affectées d'un défaut partiel de la figure et chez lesquelles on pouvait, dès lors, observer directement le voile du palais. Ces expériences n'allaient pas sans soulever

de nombreuses difficultés. Aussi les divers expérimentateurs qui se sont occupés de cette question sont-ils arrivés à des résultats tout différents. La méthode d'investigation par excellence est celle qui nous permet d'étudier directement, avec nos yeux, les mouvements du voile du palais d'individus sains, pendant la phonation naturelle, effectuée par des organes constitués normalement. C'est ce qu'on obtient par l'application des rayons X. Voici, brièvement rapportés, les résultats que j'en ai obtenus :

L'image de l'écran nous montre que le voile du palais se soulève au minimum lors de la production de la voyelle *a* ; que les voyelles *e*, *o*, *ou* (1), pendant leur phonation respective, le soulèvent chacune un peu davantage, et qu'enfin il se soulève au maximum lors de l'émission de la voyelle *i*.

Lorsqu'on fait prononcer les voyelles d'une manière nasale, on constate que le voile palatin ne se soulève que peu. A la prononciation des consonnes, à l'exception des résonnantes, il se soulève autant que pour *i* et parfois même davantage. L'émission des consonnes *m*, *n*, *ngue* (ng en allemand) ne le soulève que peu.

Jusqu'à ce jour, les avis étaient très partagés en ce qui concerne la position du voile palatin dans les divers tons. Quant à moi, j'ai trouvé que son degré de soulèvement correspond au degré d'élévation du ton. J'ai remarqué, en outre, que les voyelles prononcées à haute voix soulèvent le voile palatin beaucoup plus que lorsqu'elles sont prononcées à voix basse.

Quant à la forme qu'affecte la cavité buccale lors de la prononciation des diverses lettres de l'alphabet, on la voit s'accuser très bien dans l'image de l'écran. On y voit, naturellement de profil, comment la langue se soulève, se voûte, se redresse, s'abaisse et s'aplatit ; c'est-à-dire, on peut y observer toutes les formes et les positions qu'elle prend pendant la phonation.

(1) *u* en allemand = *ou* en français.

Mais avant d'aborder cette étude, il est bon de prendre sur l'écran la silhouette de la langue tirée, qui permet de reconnaître plus facilement la silhouette de la langue dans la cavité buccale même. C'est chez les personnes à qui il manque des molaires que cet examen peut s'effectuer avec le moins de difficultés. L'on voit, à la prononciation de la voyelle *a*, la langue se ramasser au fond de la cavité buccale, la surface dorsale moyenne très légèrement soulevée; pour la voyelle *i*, la plus grande masse de la langue se contracter au centre et se rapprocher de très près de la voûte palatine, sous la forme d'un gros bourrelet; pour la voyelle *u*, la masse charnue de la langue se contracter au-dessus de sa base et y former un bourrelet s'adossant contre la voûte palatine, tandis que la portion antérieure de la langue se déprime. De même, on peut se rendre compte très facilement de la position différente occupée par la langue pendant l'émission de l'*ou* long et de l'*ou* bref que comporte l'allemand. Par exemple, dans le dernier cas, la langue se soulève un peu moins et en même temps, avance sa portion antérieure un peu plus que dans le premier cas.

Quant à la forme qu'affecte la cavité buccale à la prononciation des diverses voyelles, elle est, pour *a*, celle d'un entonnoir qui s'ouvre en avant; pour *e* et *i*, celle d'une bouteille au corps rétréci en arrière et au col étroit et long, et pour *o* et *ou*, celle d'une bouteille pansue, à col étroit et court.

Pendant l'émission des voyelles, la cavité buccale ne se ferme nulle part, ni se rétrécit au point que le bruit qui résulte de ce rétrécissement puisse arriver à caractériser le son vocal. Il n'en est pas de même pour les consonnes. Leur prononciation entraîne à un point quelconque de la cavité buccale soit une occlusion, soit un rétrécissement qui donne lieu à la production d'un bruit parfaitement perceptible, spécial et indépendant du ton de la voix, ou de la voix chuchotée. Les points où ces bruits se produisent s'appellent points d'articulation. Or,

lorsque Brüke s'est occupé de leur limitation, il n'a tenu compte que de la position des lèvres et de la langue sur la ligne médiane du canal buccal, et considérait comme point d'articulation les seuls points, situés sur cette ligne médiane, où se forme l'occlusion, ou le rétrécissement. Mais grâce aux rayons X et à l'écran de platinocyanure de baryum, où la position de la langue et des lèvres vient toujours s'accuser de profil, on peut étudier d'une manière exacte la formation des consonnes aux divers points d'articulation. Les investigations les plus faciles à effectuer sont celles qui portent sur les premier et deuxième points d'articulation, c'est-à-dire, sur le point où les lèvres inférieures forment avec les supérieures, ou avec les incisives supérieures, soit une occlusion, soit un rétrécissement, et ensuite sur celui où la portion antérieure de la langue articule avec les dents, ou avec la voûte dure de la cavité buccale. On peut, de cette façon, déterminer facilement les différences physiologiques que comportent les divers dialectes.

La langue et le voile du palais jouent le rôle le plus important dans la phonation. Les lèvres et les joues, grâce à leurs parois mobiles et leur tension variable y apportent leur concours ; la position du larynx y entre aussi pour quelque chose. En éclairant cet organe directement avec l'écran à fluorescence, qu'on doit approcher aussi près que possible du côté du cou, on voit le larynx, presque tout à fait transparent, s'accuser par une ombre claire, et un peu au-dessus de lui, l'os hyoïde projeter une ombre très foncée, qui peut toujours servir de point d'orientation, enfin la trachée se rattachant au larynx. Jusqu'à présent, on ne pouvait arriver à distinguer l'épiglotte dans l'image de l'écran. Les photographies que j'en ai montrées au Congrès de Francfort-sur-le-Mein provenaient d'épreuves prises sur des cadavres. Je suis enfin parvenu, le premier, à voir nettement l'épiglotte chez la plupart des individus. Au Congrès de médecine interne tenu à

Berlin, au mois de juin dernier, ainsi qu'à la Société laryngologique de la même ville, j'ai eu l'occasion de faire à ce sujet des démonstrations intéressantes. On voit donc, dans l'image de l'écran, que, lors de l'émission de *a*, l'os hyoïde demeure en repos et que le larynx se soulève un peu. Ce dernier se soulève pour *a* un peu plus que pour *ou*, mais un peu moins que pour *i*. Le passage de *a* à *i* ne détermine pas de modification de la position réciproque du larynx et de l'os hyoïde, mais il oblige les deux à remonter. Quand on passe de *a* à *ou*, le larynx redescend et l'os hyoïde s'avance un peu. A l'émission de *a*, l'espace compris entre le larynx, la racine de la langue, la paroi postérieure du pharynx et le voile du palais, ne présente que des dimensions moyennes, mais il s'élargit à l'émission de *e*, et notamment à celle de *i* ; il est le plus étroit pendant la prononciation de *ou*. J'ai également cherché à me rendre compte de la manière dont se comporte le larynx pendant l'émission des tons élevés et des tons bas, et j'ai constaté qu'il remonte d'autant plus que le ton est plus élevé et que l'épiglotte se redresse dans la même mesure, pour s'abaisser au fur et à mesure que le ton baisse. Jusqu'à présent, les recherches relatives à la position de l'épiglotte pendant le chant ont été faites à l'aide du laryngoscope. Ce procédé avait ses inconvénients. En effet, tous les chanteurs sont là pour affirmer que lorsqu'on a un corps étranger sous le pharynx, on ne peut chanter d'une manière naturelle. C'est pourquoi les expérimentateurs qui se sont efforcés d'élucider la question sont arrivés à des résultats contradictoires. Landois prétend qu'à l'émission de tons élevés, l'épiglotte s'incline en retombant de plus en plus sur la glotte, tandis que Beregszaszy est d'avis qu'à l'émission de tons profonds, elle s'abaisse et qu'à l'émission de tons élevés, elle prend une position de plus en plus verticale. Œrtel, de son côté, a trouvé que, dans la voix de tête, l'épiglotte se redresse tout droit et que, dans la voix de poitrine, elle est plus ou moins fortement abaissée.

Mes recherches personnelles qui, grâce à ma nombreuse clientèle de chanteurs et de chanteuses, ont portés sur les individus les plus divers, m'ont révélé ce fait que la voix de tête redresse l'épiglotte tout droit et qu'elle fait remonter le larynx de manière à le rapprocher de très près de l'os hyoïde.

Il me reste à ajouter que les rayons X peuvent non seulement servir à élucider de nombreuses questions litigieuses concernant la physiologie de la voix et du langage, mais encore nous renseigner facilement au sujet des mouvements du voile palatin dans les mouvements de déglutition, dans la respiration, dans le ronflement, dans la ventriloquie, etc., et enfin nous mettre à même de déterminer, d'une manière précise, les troubles qui caractérisent les divers états pathologiques de la voix et du langage.

PHYSIOLOGIE ET PATHOLOGIE

DE LA

RESPIRATION NASALE [1]

Par le Dr MENDEL
Ancien interne des hôpitaux de Paris

La rhinologie est une science neuve : ses débuts furent modestes. Elle eut d'abord pour but l'examen du nez et la guérison plus méthodique et plus rationnelle de quelques maladies déjà connues et traitées, comme les polypes du nez. La découverte des végétations adénoïdes par W. Meyer vint agrandir rapidement son domaine. En outre, les rhinologistes firent la remarque que les affections nasales n'étaient pas seulement les maladies locales qu'elles semblaient être, car on observa les faits suivants :

Des asthmatiques, porteurs de polypes du nez, furent guéris de leur asthme après l'ablation de ces polypes. Les tumeurs nasales récidivant, les accès d'asthme reparaissaient, pour disparaître encore aussitôt après le traitement nasal.

Autre fait : les jeunes adénoïdiens sont chétifs ; leur développement est lent ; leurs épaules étroites ; leur sommeil est souvent troublé par des angoisses respiratoires ; leur intelligence est presque toujours paresseuse. Débarrasse-t-on ces enfants de leurs tumeurs adénoïdes, leur croissance redevient normal et, en quelques semaines, le jeune sujet chétif est devenu vigoureux, alerte, d'intelligence éveillée.

La constatation de ces faits était banale : l'interprétation

1. Sous ce titre M. Mendel vient de publier à la librairie des Éditions scientifiques (4, rue Antoine-Dubois), un très intéressant travail dont il présente lui-même la substance aux lecteurs de *La Voix.*

en fut difficile. En 1882, Hack en présenta une que les rhinologistes acceptèrent avec empressement parce qu'elle ouvrait un champ illimité à l'influence nasale et aussi, — il faut le dire, — parce qu'aucune autre n'était proposée.

La théorie de Hack supposait un réflexe émanant du cornet inférieur et capable de produire les effets les plus disparates et les plus éloignés. Le réflexe nasal produit les accès asthmatiques : il est cause de l'affaiblissement des adénoïdiens. Mais, en possession d'un réflexe, c'est-à-dire ce qu'il y a de plus vague et de plus fugace, que ne pouvait-on pas expliquer ? Des accès épileptiformes étaient-ils suspendus après une cautérisation du cornet inférieur, on proclamait que les accès étaient produits par le réflexe nasal, auquel on avait mis fin au moyen de cette cautérisation. De même pour le goitre exophtalmique, pour les migraines, les névralgies faciales, les tics, l'incontinence d'urines, etc.

De cette débauche d'imagination résulta un véritable discrédit pour le réflexe nasal et pour la rhinologie. Avouons-le, ce discrédit était jusqu'à un certain point mérité. Les rhinologistes avaient voulu faire du nez la source de presque toute la pathologie : on ne les crut point et la rhinologie reprit le rang un peu effacé qu'elle avait occupé.

Néanmoins, quel que soit le sort des théories, les faits sont immuables, et la santé du nez continuait à influer sur l'organisme : c'était là une vérité évidente pour les rhinologistes, mais presque pour eux seuls. Le problème était tentant : je m'appliquai à le résoudre, et c'est le résultat de mes recherches que j'expose aujourd'hui. Je m'efforçai d'abord de combattre la théorie du réflexe nasal, encore soutenue aujourd'hui dans les traités spéciaux. Cette théorie avait comme défenseur, mais comme défenseur peu convaincu, M. Fr. Franck, l'éminent physiologiste. M. Franck, au moyen de l'irritation expérimentale de la pituitaire de quelques animaux, avait pu déterminer des troubles respiratoires, cardiaques et vaso-moteurs.

Mais cet auteur protestait contre cette tendance trop répandue par laquelle on veut voir dans une région, dont la cautérisation a été suivie de la guérison d'une lésion, la source de cette lésion par réflexe. Aux faits indiqués par M. Fr. Franck j'ai cru pouvoir opposer de nombreux faits cliniques. Si la cautérisation des cornets peut produire de l'angoisse respiratoire, comment cette cautérisation pratiquée si souvent sur nos malades ne produit-elle jamais chez eux aucun accident réflexe, pas plus que l'ablation des tumeurs ou de portions de muqueuse? Comment l'usage du tabac prisé ou fumé, application véritablement caustique, n'en produit-il pas davantage. Bien plus, l'aspiration d'éther, d'ammoniaque, ne ranime-t-elle pas les sujets en lipothimie ou en syncope? Il y avait donc contradiction flagrante entre l'expérimentation physiologique et la clinique.

Un autre fait nous paraissait bien instructif. On peut, disent les auteurs, faire le diagnostic de la névrose nasale, en badigeonnant la pituitaire au moyen d'une solution de cocaïne, car cette substance anesthésique met fin au réflexe. Mais ces auteurs perdent de vue que la cocaïne a également pour effet de rétracter et d'anémier la pituitaire et d'augmenter la perméabilité nasale.

C'est dans cette notion de la perméabilité nasale qu'était la vérité. Si l'air pénètre suffisamment par le nez, pas d'accès d'asthme, pas d'anémie adénoïdienne. Si l'air ne peut pas y passer librement, le malade manque d'air et s'anoxyhémie.

Mais, pouvait-on répondre : si le nez est obstrué, le patient peut respirer par la bouche, et l'on sait que la bouche présente un orifice plus vaste que le nez ; d'ailleurs, quand nous voulons respirer « à pleins poumons », n'ouvrons-nous pas largement la bouche? Soit, mais l'ouverture de la bouche dans l'acte respiratoire n'est nullement naturelle, elle est exceptionnelle chez les animaux, et nécessite toujours un effort.

L'ouverture volontaire de la bouche est vaste, mais lorsque

la volonté n'intervient pas, et elle ne saurait intervenir constamment ; la bouche n'est qu'entr'ouverte et l'orifice ainsi délimité est petit.

D'autre part, en considérant la forme et la disposition du rhino-pharynx, je crois y trouver un argument en faveur de ma thèse. En effet, on sait que le conduit nasal débouche dans une assez vaste cavité (le pharynx), dont l'unique orifice est la glotte ; car, à l'état de repos, le voile du palais et la base de la langue forment une paroi antérieure au pharynx.

Mais on peut constater encore, étant données les dimensions comparatives des deux choanes et de la glotte, que l'air entre dans la cavité pharyngée en quantité à peu près double de celle qui peut s'écouler dans le même temps par la glotte. Cet air subit donc dans le pharynx une certaine compression qui favorise son irruption dans le thorax et qui vient en aide à l'effort inspiratoire.

Une constatation physiologique oubliée et non interprétée venait appuyer et étendre ma conception du rôle du pharynx. En 1879, Walker et Garland, de Boston, mettaient en évidence des mouvements de dilatation et de contraction du pharynx, coïncidant : les premiers avec le repos pré-inspiratoire, les seconds avec l'inspiration. Je crus pouvoir admettre que, pendant la dilatation, l'air extérieur est appelé dans le pharynx, et que, pendant la contraction synchrone de l'inspiration, cet air est chassé dans le thorax.

Nous avons prononcé le mot de repos pré-inspiratoire, quoique ce repos ne soit pas admis actuellement ; néanmoins, nos tracés pneumographiques et nos expériences sur les chevaux nous ont démontré son existence (1).

(1) Nous sommes heureux de voir, dans les travaux de M. Mendel, la confirmation de la thèse que nous soutenons depuis bien longtemps, à savoir : de l'existence de repos pré-inspiratoire. De sorte que le rythme respiratoire ne se compose pas de deux temps : inspiration et expiration, mais de trois temps : repos, inspiration, expiration.

(*Note du Dr Chervin.*)

Mais toutes les conceptions précédentes demandaient la sanction de l'expérience. Effectivement, par le tracé pneumographique on constate que, dans la respiration exclusivement buccale, les respirations sont plus nombreuses que dans la respiration nasale, preuve que les premières sont individuellement moins amples.

On constate en outre que, lors de la respiration exclusivement buccale, les inspirations sont petites, inégales et marquées par quelques efforts inspiratoires.

De ces constatations on pouvait conclure qu'en cas d'insuffisance nasale totale ou partielle, il existe une véritable compensation caractérisée par :

a) L'augmentation du nombre de respirations ;

b) L'intervention d'efforts inspiratoires.

J'employai pour établir la supériorité de l'orifice nasal un autre genre d'expérience consistant, non pas à examiner une série d'inspirations, comme par le tracé pneumographique, mais un procédé consistant à examiner une seule inspiration, l'une buccale, l'autre nasale chez un même sujet et à en prendre le rapport.

Cette expérience est réalisée au moyen d'un *rhinomètre*, de mon invention et dont voici la description :

L'appareil se compose essentiellement d'un récipient de capacité connue (40 litres), capacité qu'on peut diminuer en remplissant d'eau plus ou moins le récipient ; un niveau d'eau indique quelle quantité de liquide se trouve dans l'appareil. Ce dernier est percé de 4 orifices, dont le premier fait communiquer la cavité du récipient avec un manomètre. Les 3 autres orifices ont un diamètre de 2 centimètres ; par ces orifices débouchent dans le récipient 3 tubes de caoutchouc d'un diamètre de 1 centimètre. Ces 3 tubes sont munis d'embouts appropriés : 1 embout buccal médian, 2 embouts narinaires latéraux. Ces embouts sont de diamètre égal ; leur calibre varie suivant l'âge et la taille des sujets. Un appareil composé de 3 électro-

aimants, destinés à écraser les 3 tubes, est actionné par un mouvement d'horlogerie. Ce mouvement détermine la rotation d'un disque d'ébonite, sur lequel sont fixés 3 cercles métalliques concentriques. Un contact s'applique sur un des cercles métalliques et donne passage au courant, les électro-aimants fonctionnent, les tubes sont fermés ; lorsque, le disque étant en mouvement, le contact ne touche plus que les interruptions, le circuit est ouvert, les électro-aimants ne fonctionnent plus, les tubes de caoutchouc s'ouvrent et l'inspiration est possible. Le contact peut être mis en communication avec l'un quelconque de ces 3 cercles dont les interruptions sont calculées de telle sorte qu'elles représentent une seconde, trois quarts de seconde, une demi-seconde. Un contact, établi sur la circonférence du disque, actionne une sonnerie qui avertit le sujet en expérience, un temps très court avant l'ouverture du tube. Avec un peu d'exercice, le sujet fait coïncider le début de son effort inspiratoire avec l'ouverture des tubes. L'écrasement de ces derniers par les électro-aimants met fin à l'inspiration dans l'appareil.

Enfin, un commutateur permet de faire fonctionner soit l'électro-aimant médian seul dans l'inspiration buccale, soit les deux électro-aimants latéraux simultanément dans l'inspiration bi-narinaire, soit un des deux électro-aimants latéraux dans l'inspiration mono-narinaire. Les tubes dont l'écrasement ne doit pas avoir lieu sont obturés avec des pinces.

Le principe de l'épreuve rhinométrique est simple. Le sujet fait avec le maximum de force une inspiration buccale : l'intensité du vide produit dans le récipient est donné par le manomètre. Il fait ensuite une inspiration nasale dans les mêmes conditions d'effort et de temps : l'indication du manomètre est également notée. Je prends pour unité le chiffre de l'indication buccale, car la disposition anatomique de la bouche ne varie pas, et j'établis le rapport $\frac{N}{B}$

N représentant la valeur nasale ; B, la valeur buccale.

Le rapport qui semble normal est 1.25. J'ai obtenu 1.30 et 1.33 ; mais les sujets qui ont donné ces deux derniers chiffres sont des ozéneux, dont la pituitaire est atrophiée, et qui se plaignent de recevoir trop d'air par le nez à chaque inspiration : cette irruption de l'air peut produire une sensation angoissante.

Le rhinomètre peut être également employé comme thoracodynanomètre, c'est-à-dire qu'il peut servir à indiquer quelle est la force thoracique d'un sujet : en effet, le manomètre indique quelle est la force de l'inspiration dans le récipient.

Au moyen d'approximations et d'assimilations j'ai pu arriver à calculer le travail mécanique accompli dans une inspiration, et j'ai constaté un rapport constant entre les travaux mécaniques et les volumes inspirés, rapport qu'on peut exprimer ainsi : les travaux mécaniques auxquels donnent lieu deux inspirations différentes sont entre eux comme les carrés des volumes inspirés.

Les données précédentes sur la physiologie de la respiration nasale expliquent, nous semble-t-il, les troubles importants et si divers amenés par les maladies du nez. En effet, presque toutes les affections de cet organe ont pour résultat d'abolir ou d'amoindrir sa perméabilité. Or, d'après ce que nous avons dit, obstruction nasale signifie insuffisance de l'hématose. Cette insuffisance peut être compensée jusqu'à un certain point, mais souvent la compensation n'est pas assez forte.

Ainsi, on peut expliquer l'affaiblissement des jeunes adénoïdiens et leur rétablissement lorsque leur respiration nasale est restaurée. Mais cette anoxyhémie peut aussi exister chez l'adulte, car l'obstruction nasale est une des maladies les plus répandues chez l'homme. Ici, nous entrons dans le domaine de l'hypothèse ; mais n'avons-nous pas le droit de nous demander si un certain nombre d'anémies, de maladies de la nutrition, de neurasthénies ou de cas ainsi étiquetés, n'ont

pas pour origine une anoxyhémie chroniqne par insuffisance nasale ? Si les bains d'air comprimé guérissent de nombreuses chlorotiques, ne pouvons-nous pas supposer que ces malades manquent d'oxygène et que leur respiration n'est pas normale.

Il semble en effet que dans l'étude physique de la respiration, les auteurs n'aient étudié cette grande fonction qu'à partir de la glotte. Ils ont toujours négligé la notion de *l'orifice respiratoire* dont l'importance est capitale.

L'asthme d'origine nasale peut s'expliquer aussi, croyons-nous, par le besoin intense d'oxygène, et ces accès se déclarent toujours la nuit, parce qu'à ce moment la compensation qui exige le concours de la volonté, est suspendue. Bien plus, une obstruction légère peut se transformer pendant le sommeil en une obstruction presque complète, parce que le decubitus ralentit la circulation céphalique et favorise le gonflement érectile d'une partie de la pituitaire.

Les autres troubles attribués au réflexe nasal trouvent tous une explication dans l'insuffisance nasale : ce sont les maladies du larynx, de l'oreille, des yeux, les attitudes vicieuses, etc.

Mais il faut conclure, c'est-à-dire en arriver au traitement.

Le traitement de l'insuffisance nasale est simple : il consiste à restaurer la perméabilité normale du nez ; nous ne pouvons entrer dans le détail des opérations rhinologiques indiquées dans les différents cas ; nous renvoyons le lecteur aux nombreux traités écrits sur la matière.

Malheureusement tous les cas ne peuvent être guéris de cette façon radicale. Dans un certain nombre de faits, le traitement rhinologique peut restituer un certain degré de perméabilité nasale ; dans d'autres cas (synéchies, cicatrices, effondrement du squelette, etc.), la thérapeutique opératoire ne peut rien, pour le moment du moins.

Le traitement commun à appliquer aux malades seulement améliorés et aux malades qu'on ne peut opérer, ce traitement

qui doit combattre l'insuffisance de l'hématose, consistera dans les pratiques de l'aérothérapie. Les inhalations d'oxygène, les bains d'air comprimé, seront indiqués.

Dans ce cas, la suroxygénation nous paraît comparable à la suralimentation qu'on prescrit à certains malades. La poudre de viande représente une alimentation riche, sous un petit volume, facilement acceptée par des sujets qui ne pourraient absorber la viande en nature ; l'oxygène, c'est le « suc de l'air », si l'on peut dire, donné directement à des malades que leur disposition nasale empêche de respirer d'une manière complète et normale.

En terminant cet article, je tiens à signaler le grave défaut que présentent presque tous les appareils employés pour les inhalations d'oxygène.

Ces inhalations se pratiquent au moyen d'un sac de caoutchouc muni d'un tube de dégagement par lequel le patient aspire le gaz. Or, les sacs d'oxygène usités presque partout sont munis de tubes et d'embouts, d'un calibre extrêmement étroit, qui imposent au malade une inspiration violente et ne lui procurent en échange qu'un petit volume de gaz. Il est probable que, pour certains malades affaiblis, l'inhalation d'oxygène ne peut être pratiquée au moyen de cet appareil, faute d'un effort suffisant. Il est important que le tube de dégagement ait environ 2 centimètres, calibre de la trachée, et que l'embout buccal ait un minimum de 1 centimètre de diamètre ; autrement, les bons effets de l'oxygénation ne sont pas ressentis, et le traitement devient une fatigue.

DE L'UTILITÉ DE L'ÉDUCATION DE LA VOIX

Par le Dr **J.-E. CLARK**, de New-York

L'été dernier j'assistai à l'assemblée de l'Association nationale des professeurs américains de diction et de déclamation, réunie à Détroit, et dans la conversation que j'eus avec certains d'entre eux, il m'arriva d'exprimer librement mon opinion relative à leur art. Je leur dis entre autres que ç'avait été longtemps pour moi un sujet de surprise et de regret que de constater que nos instituteurs ne considéraient pas comme un devoir d'améliorer, de perfectionner leur voix parlée. On me demanda d'écrire mes observations ; je m'empresse d'y souscrire.

A un point de vue purement physique, j'applaudis à tout ce qui peut contribuer à favoriser l'art de la diction dans toutes les classes de la société, dans toutes les professions, parmi les hommes, les femmes et les enfants. C'est une erreur de croire que cet art ne convient qu'à ceux qui vivent de la parole et à qui il est indispensable. Dire que des centaines de beaux sermons, mal débités, perdent par cela même la moitié de leur valeur et de leur effet, c'est répéter ce que le public qui fréquente les églises découvre tôt ou tard. Seul, le génie, peut, chez certains prédicateurs, contrebalancer le désavantage d'une mauvaise diction.

Pour le laïque, les avantages qu'il retire de l'étude de la diction sont inestimables, surtout au point de vue de la santé des poumons. Combien n'y a-t-il pas de gens qui ne peuvent se décider à prendre le temps et la peine de se rendre maître de la respiration que le jour où ils commencent à s'exercer la voix. Ce qu'ils ne font pas pour leur santé, ils le font

pour l'amour de l'art, qui les porte à respecter les lois de la nature d'une manière qui révolutionne tout l'être physique. Tout le monde doit donc se livrer à ces exercices parce qu'ils ont une utilité directe, en améliorant la santé. C'est là le principal argument de mon plaidoyer en faveur de l'adoption de cette branche d'étude tant à l'école qu'en dehors de celle-ci. Les exercices de respiration profonde purifient le sang, et certes l'air frais est moins coûteux et désagréable à prendre que les médicaments brevetés les plus fameux. L'état de Michigan (Etats-Unis) jouit d'une mauvaise réputation à cause de son climat humide. Je crois qu'on pourrait arriver à corriger l'effet de cet état atmosphérique, en amenant les instituteurs et les surveillants à imposer aux enfants l'obligation de respirer profondément et de porter le buste droit. Je suis persuadé qu'en s'astreignant de bonne heure aux exercices de respiration profonde et en les continuant régulièrement toute la vie, on en retirerait un avantage immense ; aussi insisterais-je pour que toutes les mères fassent faire tous les jours à leurs filles des exercices respiratoires. Comme elles jouent moins en plein air et sont moins libres dans leurs vêtements que les garçons, elles ont besoin, plus que ceux-ci, qu'on surveille leur développement. L'avantage qu'elles retireront de ces exercices sera d'autant plus grand qu'elles seront moins gênées dans leurs vêtements.

L'instituteur et l'institutrice dont les intonations de voix sont tous les ans imités par cinquante ou cent élèves ont le devoir de savoir ménager et diriger leur voix, comme ils ont celui de savoir l'arithmétique. A moins qu'il n'ait reçu de la nature le don de l'élocution claire et agréable, l'instituteur doit chercher à améliorer la qualité de sa voix et à en corriger les défauts. Je me rappelle une école qui pendant 20 ans fut dirigée par une femme accomplie. Toutes ses élèves imitaient, consciemment ou inconsciemment ses intonations musicales, lentes et pénétrantes. La voix de l'instituteur doit être claire,

nette et sympathique. Un jour, une jeune institutrice s'adressa à l'éditeur d'un journal d'éducation pour lui confier que sa voix allait s'élevant et devenait de jour en jour plus désagréable et lui demander comment elle devait faire pour se débarrasser de cette « voix de salle d'école »; on lui répondit que si sa voix était telle qu'elle l'avait décrite, elle n'était pas acquise.

Il arrive souvent que des embarras de la gorge ou des poumons, qui semblaient devoir être traités par le médecin, cèdent sous l'action du traitement du professeur de diction, pour peu que celui-ci soit passé maître en son art. Une dame, de Détroit, que je connais bien, consulta son médecin pour des difficultés respiratoires; il l'adressa à un professeur de diction. Le résultat démontra l'excellence de l'avis. Aujourd'hui, la dame est parfaitement maîtresse de sa respiration et fait bien la lecture. L'entraînement bien entendu de la voix remédie à la pression exercée sur la gorge et prévient l'ennui de ce qu'on appelle communément le mal de gorge des Pasteurs.

« Mais, me diront les professeurs de musique vocale, pourquoi restreindre nos remarques à l'élocution? Tout ce que vous dites ne peut-il tout aussi bien s'appliquer au chant? » Je crois que la chose est difficile. Ceux qui ont une bonne voix parlée ne peuvent pas tous chanter. Tout enfant qui n'a pas d'embarras de la parole peut lire, mais les instituteurs savent bien que tous les enfants ne peuvent prendre part au chant; non pas que j'entende par là ne pas estimer comme il convient la musique vocale; je me contente de constater là une différence. Pour chanter il faut posséder certaines qualités physiques et intellectuelles que ne nécessite pas l'exercice de la voix parlée. De plus, on peut faire dans l'art de la diction des progrès rapides qui exigent une dépense d'efforts moindre que l'apprentissage du chant. L'étude de la diction peut s'entreprendre à n'importe quel âge, alors qu'il n'en va pas de même de l'étude du chant. Georges Eliot charmait encore à

soixante ans ses amis par la manière dont elle faisait la lecture, et j'ai entendu des dames plus âgées encore et qui se montraient encore fort bonnes diseuses. En somme, il n'y a probablement pas de dépense d'argent et de temps qui rapporte autant de satisfactions que celle que nous consacrons à l'exercice de la voix pour arriver à mieux lire et à mieux parler.

TRAITEMENT DE LA FATIGUE VOCALE

Par le Dr Frank **DONALDSON**, de San-Francisco.

En thèse générale, le traitement qu'on applique à ce délicat organe qu'est le larynx constitue un reproche à notre art. Je n'entends pas par là parler du procédé chirurgical appliqué à l'enlèvement de végétations, ni du traitement d'affections chroniques ou sub-aiguës de l'organe en question, mais bien de cette forme de trouble qui, chez les acteurs, orateurs et chanteurs, se manifeste comme le résultat d'un effort continu, d'un surmenage, ou d'une méthode défectueuse de production vocale. Depuis bien des années, il était d'usage d'appliquer aux cordes vocales des médicaments astringents, soit directement, au moyen de tampon, soit au moyen d'inhalations et d'insufflations. Ces remèdes peuvent momentanément améliorer l'état des cordes vocales, mais ils sont impuissants à supprimer la cause qui produit la voix enrouée ou cassée. Non seulement leur effet se perd bientôt, mais encore ils déterminent éventuellement un épaississement chronique des cordes vocales et l'impuissance permanente de la voix pour chanter ou pour parler, à laquelle même le repos prolongé ne peut remédier. (Il en est un surtout dont il faudrait spécialement s'interdire l'emploi, c'est le nitrate d'argent, qui ne devrait jamais être appliqué dans la forme de collapsus vocal en question.) Quand les applications locales ont transformé un état aigu en état chronique, le médecin prescrit d'ordinaire le repos absolu des cordes vocales. C'est là une chose bien simple pour le chirurgien, mais il n'en est pas de même pour celui qui vit de sa voix et qui, par suite de cette prescription, se trouve, pendant des semaines et des mois, privé du produit habituel de son travail.

Il est certain que le repos complet peut, dans beaucoup de cas, rendre à l'organe de la voix sa vigueur et sa souplesse premières ; mais il n'est pas moins certain qu'au bout d'un temps plus ou moins long, le patient revient à la consultation pour les mêmes raisons : enrouement, défaut de tension, incapacité de demeurer sur une note, de chanter un rôle fatigant ou de se faire entendre plus d'une ou de deux fois la semaine. La rechute peut, évidemment, être due à un courant d'air, à un refroidissement ; mais bien des fois elle est le résultat directe de l'usure de la voix, et ne dépend point de causes extérieures ou de l'état du patient.

Quelle est donc la cause de cette usure ? Est-elle le résultat immédiat de méthodes défectueuses appliquées à la respiration, au chant, à l'exercice de la voix ? De ces méthodes comme en enseignent tant de professeurs et en pratiquent tant d'artistes. Dans ma pratique, ç'a été pour moi une source constante d'ennui que de ne pouvoir rien faire qui pût améliorer d'une manière permanente les cordes vocales fatiguées de tels de mes clients, chanteurs ou orateurs. Certes, je savais qu'en prescrivant le changement des exercices vocaux, on pouvait obtenir une amélioration passagère de cet état, mais je ne connaissais aucun moyen de rendre celle-ci durable. Curtis, de New-York, trouva ce moyen et l'appliqua tel qu'il l'avait fait connaître à l'Assemblée de professeurs de musique, tenue à Rochester en 1893.

Curtis avait remarqué, parmi sa nombreuse clientèle, des élèves de certain professeur qui, étant venus le consulter au sujet de divers symptômes tels que : fatigue éprouvée en chantant, difficulté de demeurer sur une note de mezzo, enrouement de la voix, présentaient tous la même particularité. L'ouverture de la glotte à la phonation était plus ou moins elliptique, tandis que chez les élèves d'une autre école, elle était légèrement convexe et que les cordes se touchaient à un certain point. De plus, dans quelques cas, l'attrition plus ou moins

constante des cordes avait déterminé un nodule d'attrition : petits points perlés situés sur le bord libre des cordes vocales et que redoutent tous les artistes.

Curtis découvrit que les premiers employaient dans leurs exercices quotidiens la voyelle *o* et respiraient d'une manière défectueuse, et que les autres employaient la voyelle *a* en l'attaquant d'une façon explosive. Il lui vint l'idée de conseiller le changement des méthodes employées dans les deux classes et de prescrire à l'une la méthode pratiquée dans l'autre et réciproquement. Il constata, à sa grande surprise, que les patients étaient, au bout de quelque temps, guéris de ce dont ils s'étaient plaints. Tout alla bien jusque-là, mais il s'agissait de ne pas persévérer dans cette voie pour ne pas laisser un état pathologique en remplacer un autre. Cette considération porta Curtis à chercher une combinaison de consonnes avec une voyelle qui réduirait au mininum le choc d'air franchissant la glotte et qui, constamment appliqué, n'obligerait pas les cordes vocales à se rencontrer à un point quelconque. C'est dans ce but qu'il inventa une série d'exercices composés de labiales *p* et *b* et de la voyelle *a* et *aw* (prononcée en anglais comme *ao* liées). Ces consonnes, étant prononcées des lèvres, modifient la force avec laquelle on attaquerait les voyelles seules et diminuent l'effort musculaire du larynx.

Ces exercices furent pratiqués en même temps qu'on appliqua une bonne méthode de respiration et qu'on ménagea le voile du palais. Prescrits par moi-même, ils ont donné de bons résultats chez bien des chanteurs dont les cordes étaient congestionnées, dont la voix manquait de portée, ou ne se produisait qu'à grand effort et se fatiguait bien vite.

Curtis a été diversement critiqué au sujet de ces exercices ; je crois que c'est à tort. J'ai appliqué et j'ai fait appliquer ces exercices, toujours avec le meilleur résultat. Je ne crois pas qu'il soit nécessaire d'en donner ici le détail. J'insisterai

toutefois sur le système de respiration, les ménagements nécessaires dans l'usage du larynx.

La méthode de respiration que j'ai l'habitude de recommander non seulement augmente au plus haut degré la capacité des poumons, mais encore assure d'une manière fixe l'alimentation des sons produits par le larynx. En d'autres termes, on apprend à la personne qu'on traite d'élever par un effort musculaire la partie supérieure de la poitrine et de la maintenir dans cette position, puis d'observer cette méthode de respiration que Curtis appelle « *costale inférieure et diaphragmatique* », par opposition à *l'abdominale* et qui consiste à rétracter l'abdomen au moins jusqu'à la hauteur du nombril. De cette façon on favorise l'action du diaphragme, et le résultat en est que le chanteur cesse de pousser les sons du gosier, respire naturellement et librement et ne perd pas d'air inutilement.

J'ai dit qu'il faut ménager le voile du palais. Le chanteur doit s'habituer à le tenir relâché, c'est-à-dire, il ne doit pas le sentir du tout. Beaucoup de professeurs croient que le son produit pendant que le palais est abaissé doit être nasal ; c'est, dit Curtis, une simple hypothèse. Quelque soit l'élément nasal qu'il puisse y avoir dans la pratique de ces exercices, il demeure constant qu'il disparaît du moment qu'on y fait entrer des mots et des consonnes.

La situation du larynx est un autre point important du traitement des cordes vocales fatiguées qui s'observent notamment chez les chanteurs allemands et qui sont le résultat immédiat d'efforts musculaires. On doit apprendre au chanteur à produire toutes les notes, depuis la plus basse jusqu'à la plus haute, sans faire aucun effort extérieur et sans permettre au larynx de s'élever. S'il observe ces prescriptions, il ne donne pas, en chantant, le spectacle de cette contraction musculaire et de cette contorsion de la figure qui accompagnent si fréquemment l'émission des notes élevées.

Dans tous les cas de fatigue des cordes vocales, mon habitude est d'examiner soigneusement le nez et les cavités nasales et d'enlever, s'il y a lieu, les tissus surabondants et les déviations du septum.

Je suis porté à croire que nous autres laryngologistes, et bien des professeurs de chant aussi, ne tiennent pas assez compte de l'énorme influence des cavités supérieures sur la formation du son. Nous savons qu'il y a pour chaque son une colonne d'air qui le renforce puissamment. Nous savons que la beauté des sons aigus dépend de la promptitude et de la facilité avec lesquelles la corde ou la colonne d'air se divise en portions voulues. Nous savons aussi que dans la voix humaine la corde de l'instrument de musique est représentée par les cordes vocales et que la caisse de résonnance (du piano ou du violon par ex.) l'est par les cavités situées au-dessus de la glotte. On ne peut douter que le timbre de la voix ne dépende de ces cavités, ou plutôt de la colonne d'air qu'elles contiennent. Ce qui fait que tout ce qui est susceptible d'encombrer les cavités nasales, inflammation ou gonflement de la membrane muqueuse ou déviation du septum, entrave sérieusement la production des sons aigus de la voix humaine.

Cela est facile à comprendre si l'on considère que les sons ne sont pas toujours le résultat des vibrations effectivement imprimées à l'air par les cordes vocales, mais aussi des vibrations de la colonne d'air dans le tube vocal et les cavités résonnantes. Je veux dire que, dans les notes élevées, les cordes vocales donnent le son fondamental et que le registre supérieur est le résultat des vibrations sympathiques des subdivisions de la colonne d'air. Les cordes vocales deviennent de fait, jusqu'à un certain point, des chalumeaux flexibles, parfois réglant la vibration des colonnes d'air dans les cavités de résonnance, parfois réglés par elle. Je crois être certain que l'air des cavités naso-pharyngiennes vibre, comme dans une flûte, d'emblée pour les notes basses, en deux colonnes pour les notes

moyennes, en trois colonnes pour les supérieures. Curtis fait remarquer, à ce sujet, que dans les voix très exercées et qui sont capables d'émettre des notes flûtées, il est probable que la colonne d'air est divisée en quatre.

Il est dès lors évident que la colonne d'air se subdivise d'autant mieux et que la voix est, par conséquent, beaucoup plus riche en sons aigus lorsque les cavités sont plus libres et qu'on ménage mieux le voile du palais.

Ces considérations m'ont convaincu de la nécessité qu'il y a d'examiner, dans les cas de fatigue vocale, si les cavités situées au-dessus du larynx sont absolument intactes et exemptes de processus inflammatoires, ainsi que d'éviter toutes les applications locales qui pourraient épaissir ces choses délicates que sont les cordes vocales.

LA MUSIQUE VOCALE A L'ÉCOLE

Par M. **Georges E. NICHOLS**

POURQUOI ELLE DOIT Y ÊTRE ENSEIGNÉE.

1° Parce qu'elle touche l'enfant par le côté moral de son être. Il n'y a pas d'art susceptible de susciter de fortes émotions au même degré que la musique. Les chants patriotiques inspirent des actes de valeur et l'amour de la patrie. Les chants religieux excitent aux sentiments de dévotion et d'adoration. Les émotions plus tendres sont suscitées par l'audition de la musique lyrique. Rien ne fait mieux appel aux meilleurs sentiments de l'homme que la musique grandiose des oratorios, la musique religieuse des maîtres, les grandes scènes d'opéra et, à un moindre degré, les chants du foyer.

2° La musique contribue pour une large part au maintien de la discipline dans les écoles. Des éducateurs connus ont dit qu'à la manière dont se comportent les enfants en classe, il est facile de voir si on les fait chanter. Horace Mann avait l'habitude de dire : « Lorsque vos enfants sont fatigués ou nerveux, ne les réprimandez pas, mais chantez-leur quelque chose. » La mère chante à l'enfant au berceau pour l'endormir. Le maître d'école chante aux enfants et leur fait chanter des airs simples, afin d'égayer les heures et de rendre par un exercice amusant le courage à ceux qui l'ont perdu. Même comme récréation pure, la musique est un moyen de discipline, au même titre que la gymnastique.

3° Elle est encore utile à un autre point de vue pratique. C'est savoir faire quelque chose que de savoir chanter. C'est savoir faire beaucoup que d'être à même de lire à première

vue et de bien chanter. Bien des enfants, qui ne pourraient prendre des leçons particulières, reçoivent à l'école une instruction musicale suffisante pour leur permettre d'en faire un gagne-pain. A Boston et dans d'autres grandes villes, les maîtrises ne sont composées que d'enfants venant des écoles publiques. Les « Handel et Haydn Sociétés », « Boylston Club, Apollo-Club » et d'autres sociétés de musique privées, recrutent un grand nombre de leurs exécutants dans les écoles. Certes la musique, qui touche le public par tant de côtés, doit avoir sa place dans les programmes scolaires.

Comment elle doit être enseignée.

Elle est plus analogue au langage qu'à toute autre matière enseignée à l'école. Elle doit donc être enseignée comme une langue, et la méthode appliquée à l'enseignement de celle-ci doit aussi s'appliquer à celle-là. Les premiers pas dans cette étude doivent être entièrement consacrés à la récitation de bons modèles qu'on fait apprendre par cœur. Savoir par cœur d'excellente musique, claire, simple, constitue une bonne base sur laquelle peut venir s'appuyer la théorie. D'éminents psychologues s'accordent à reconnaître que les facultés intellectuelles s'ouvrent, en premier lieu, par la perception, en second lieu par la conception, en troisième par l'imagination, et en quatrième par la raison. Au début de l'enseignement de n'importe quelle matière, les sens de l'enfant doivent être éveillés de façon qu'ils puissent arriver à percevoir ce qu'on leur offre. En apprenant à son enfant à parler, la mère l'habitue à associer des mots avec des objets familiers, jusqu'à ce qu'il se soit formé un vocabulaire dans son esprit. Pour y arriver elle ne s'adresse qu'aux sens de l'enfant. Dès que celui-ci possède un vocabulaire suffisant, la mère, à l'aide de qualificatifs et de verbes, lui apprend à exprimer sa conception des choses. Plus tard viennent s'y ajouter les règles grammaticales qui lui apprennent à s'exprimer correctement, enfin la rhétorique et la logique.

De même, le maître initie l'enfant qui vient à l'école à ce qu'il s'agit de lui apprendre, c'est-à-dire à la musique. Il s'applique, en lui présentant des formes correctes et en les lui faisant apprendre par cœur, à doter son esprit d'un vocabulaire musical et ensuite à lui faire connaître dans la forme écrite ce qu'on lui a appris oralement. Les six premiers mois que l'enfant fréquente l'école ne doivent être consacrés qu'à apprendre par cœur ce qu'on lui récite. L'échelle même doit lui être apprise par imitation. Le maître chante un, deux, deux, un, et les enfants l'imite ; un, deux, trois, trois, deux, un, et ainsi de suite jusqu'à ce que les intervalles de l'échelle soient bien entrés dans leur esprit. Il n'est pas bon de les abandonner à eux-mêmes que les jours où la faculté de raisonner s'est éveillée en eux. L'auteur du Cours national estime que c'est la troisième ou la quatrième année de scolarité que les enfants peuvent commencer à apprendre à lire la musique, car à cette époque ils commencent à raisonner et peuvent comprendre et juger les choses mathématiques que comporte la musique. Renverser cet ordre de procéder et chercher à faire raisonner les enfants dès le début, c'est violer les principes de tout bon enseignement.

Le Dr Marx, le fameux auteur et éducateur, écrit à ce sujet : « Faire apprendre aux enfants à chanter par cœur dès le début, c'est meubler leur esprit de bonnes impressions musicales ; c'est aussi les habituer à distinguer entre un style musical et un style qui ne l'est pas. L'enfant apprendra plus facilement et aura plus de plaisir à chanter dans un bon style que dans un mauvais, pourvu que dès l'abord, on lui mette sous les yeux d'excellents exemples, et il est évident qu'ayant reçu de bons principes, il y persévérera ferme. » Matthew Arnold, Locke, Frœbel, Pestalozzi, ont reconnu la valeur de ces exercices d'imitation et leur ont donné leur sanction.

QUELLE SORTE DE MUSIQUE DOIT-ON ENSEIGNER ?

Evidemment la meilleure. Nous devons aux enfants des écoles publiques de leur donner pour leur étude, ce que nous jugeons le mieux approprié à leur intelligence. Ils ne doivent pas être astreints beaucoup, ou trop souvent, à l'exercice du même morceau. Actuellement, la tendance dans les écoles publiques paraît être de familiariser les enfants avec ce que la littérature a produit de meilleur. Il devrait en être de même pour la musique. Dans le cours de Mason, figurent des exercices, adoptés au besoin des écoles publiques et tirés des œuvres de Mozart, Mendelssohn, Bach, Beethoven et autres grands compositeurs de musique ; et c'est pourquoi ce cours se recommande de lui-même aux maîtres qui ont à cœur de réussir dans la branche d'enseignement dont il vient d'être question.

VARIÉTÉS

L'influence de la musique sur les bêtes

L'Américain Frank Collins Baker a consacré une étude spéciale à l'influence de la musique sur les bêtes féroces. Pendant plusieurs soirs, il se rendit au Jardin zoologique de New-York avec son violon, et deux heures après le repas des fauves. Lorsque pour la première fois, il s'approcha de la cage, la panthère était à moitié assoupie. Aux premiers sons, elle bondit et se mit à écouter ; quand les notes devinrent plus fortes, elle montra une grande curiosité. Dès que le violoniste joua un air de danse, la panthère dressa les oreilles et remua nerveusement la queue. Le jaguar faisait de grands bonds dans la cage et passait ses pattes à travers les barreaux comme pour atteindre le musicien. Le léopard ne prêta aucune attention à la sérénade. La lionne écoutait attentivement en faisant entendre un grognement sourd. Le tigre demeura assez indifférent, mais sa femelle écouta en posant son museau entre les barreaux. La hyène se retira dans l'angle le plus éloigné de la cage et fut prise de tremblements. En général, les femelles sont plus sensibles à la musique que les mâles, et les animaux nocturnes plus que les diurnes.

MÉDECINE PRATIQUE

L'Érysimum dans les laryngites simples.

M. le Dr Hermary (de Tours) cherche à réhabiliter dans la *Gazette médicale du Centre* une plante délaissée maintenant, l'érysimun (velar, tortelle, herbe au chantre), qui a joui d'une grande vogue au siècle dernier.

Dans une vingtaine de cas de laryngite aiguë avec enrouement et plusieurs fois même avec aphonie presque complète, il a été surpris de la constance, de la rapidité de ses effets, non seulement sur le timbre de la voix qui recouvrait sa clarté au bout de 16 à 24 heures en moyenne, mais aussi sur l'état inflammatoire de la muqueuse laryngée. La douleur a, chaque fois, cédé rapidement. Dans ces faits, une journée de traitement a amené dans les 24 heures la guérison de la laryngite. Les malades avaient pris en trois fois, espacées dans la journée, 60 grammes de sirop d'érysimun dans trois tasses à café d'infusion chaude de 30 grammes de feuilles d'érysimun. C'est le mode d'administration du médicament qui a paru le meilleur. L'infusion de feuilles représente la partie la plus active de la médication. Le sirop édulcore l'infusion, renforce la dose d'érysimun et a l'action béchique de la plupart des sirops. On emploie soit le sirop simple d'érysimum, qui contient 1 partie de feuilles pour 12 d'eau bouillante et 24 de sucre, soit le sirop d'érysimum composé dans lequel la proportion des feuilles est plus forte et dans lequel entrent, à dose moindre, de nombreuses substances béchiques : orge, raisins secs, chicorée, réglisse, bourrache, aunée, capillaire, etc.

L'érysimum est utile aussi dans les laryngites chroniques simples en prolongeant le traitement 8 à 15 jours, mais a peu d'action dans les bronchites.

En résumé :

Par la régularité et la rapidité de son action, sa non-toxicité, l'érysimum est préférable à l'aconit et à l'aconitine dans les laryngites catarrhales aiguës ou chroniques. Sous son influence, on voit disparaître en peu de temps les troubles fonctionnels : douleurs, toux, enrouement, raucité, aphonie, dépendant de ces affections ou de la fatigue des cordes vocales. Dans les cas très rebelles, on aura avantage à associer ces deux médicaments.

Le Gérant : Paul Bousrez.

Tours. — Imprimerie Paul Bousrez.

CHEMINS DE FER DE PARIS-LYON-MÉDITERRANÉE

Voyages circulaires à itinéraires facultatifs.

Carnets individuels et carnets collectifs.

Il est délivré, pendant toute l'année, des carnets de voyages circulaires avec itinéraire facultatif sur les sept grands réseaux français, permettant aux voyageurs d'effectuer, à prix réduits, en 1re, 2e et 3e classe, sur le seul réseau P.-L.-M., de nombreuses combinaisons de voyages circulaires, avec itinéraire tracé à leur gré — Ces carnets sont individuels ou collectifs.

Validité. — La durée de validité des carnets varie de 30 à 60 jours suivant l'importance du parcours — Cette durée de validité peut être, à deux reprises, prolongée de moitié, moyennant un supplément de 10 0/0 du prix total du carnet pour chaque prolongation.

Les demandes de carnets peuvent être adressées aux chefs de toutes les gares des réseaux participants ; elles doivent leur parvenir 5 jours au moins avant la date du départ — Pour certaines grandes gares, le délai de demande est réduit à 3 jours.

Tours, Imp. PAUL BOUSREZ. — Spécialité de Publications périodiques.

8e Année. N° 96 — 10 francs par an — Décembre 1897

LA VOIX

PARLÉE ET CHANTÉE

ANATOMIE, PHYSIOLOGIE, PATHOLOGIE
HYGIÈNE ET ÉDUCATION

REVUE MENSUELLE

PUBLIÉE

Par le Docteur CHERVIN

DIRECTEUR DE L'INSTITUT DES BÈGUES DE PARIS
MÉDECIN DE L'OPÉRA

Avec le concours
DES MÉDECINS, PROFESSEURS, CRITIQUES ET ARTISTES LES PLUS COMPÉTENTS



SOMMAIRE : DE L'ÉQUILIBRE DE LA VOIX, par M. ALGIER. — LA SITUATION DES CONSONNES DANS L'ÉCHELLE DIATONIQUE OBSERVÉE CHEZ LES SOURDS-MUETS, par le professeur BEZOLD. — BIBLIOGRAPHIE : Des onomatopées considérées comme l'origine du langage, par M. TIMMERMANS. — TABLE DES MATIÈRES.

PARIS

RÉDACTION	ADMINISTRATION
S'adresser à M. le Docteur CHERVIN	Société d'Éditions Scientifiques
82, AVENUE VICTOR-HUGO	4, RUE ANTOINE-DUBOIS

Renouvellement d'abonnement du 1er Janvier 1898

Cette livraison étant la dernière de l'année 1897, nous prions ceux de nos abonnés qui désirent se réabonner pour l'année 1898, de nous adresser leur renouvellement par l'intermédiaire de leur libraire ou du bureau de poste. — Tout abonné qui ne nous aura pas envoyé pour le 15 janvier 1898 —dernier délai, — un avis contraire, recevra par l'intermédiaire de la poste une quittance du montant de son abonnement pour 1898.

8e ANNÉE — N° 96 — DÉCEMBRE 1897

LA VOIX PARLÉE ET CHANTÉE

DE L'ÉQUILIBRE DE LA VOIX

Par **M. J. ALGIER**

Chef d'orchestre, Professeur de chant à Paris

Tous ceux qui, comme nous, ont eu l'occasion d'assister à des concours de chant, soit d'élèves au Conservatoire, soit d'artistes, en vue de la composition d'une troupe de théâtre, ont dû remarquer que la proportion des voix déséquilibrées est trop considérable pour être uniquement attribuée à l'inaptitude ou à l'inintelligence des chanteurs.

Abstraction faite de tout ce qui doit être du ressort de la médecine, il nous a paru intéressant de rechercher les causes des perturbations vocales que nous avons constatées, de les coordonner et de les résumer en un tout accessible à la généralité des personnes qui s'occupent de l'art du chant : Tel est le but de cette étude.

Bien que nous nous soyons proposé de rester spécialement sur le terrain de la pratique, nous n'avons pas négligé le secours des acousticiens et des physiologistes. — Si quelquefois leurs savantes recherches ont tendu plutôt à établir des possibilités physiques ou physiologiques, sans tenir compte des exigences de l'Art, il n'en est pas moins vrai qu'elles sont capables de nous apporter de puissantes lumières. Aussi comptons-nous les invoquer toutes les fois que cela nous sera nécessaire.

*
* *

Nous devons signaler avant tout, parmi les causes de fatigue de la voix, les façons défectueuses de diriger les mouvements respiratoires.

L'anatomie nous apprend que le corps humain, considéré depuis les épaules jusqu'aux hanches, peut être comparé à un vaste tube divisé en deux étages; la poitrine en haut, renfermant les poumons et le cœur, et l'abdomen en bas. Ces deux étages sont séparés l'un de l'autre par une sorte de voile membraneux qu'on appelle le « diaphragme ». Ce voile tendu horizontalement au niveau du creux de l'estomac forme un véritable dôme bombé vers le haut, c'est-à-dire du côté de la poitrine, surplombant au contraire l'abdomen à la façon d'une voûte.

La physiologie, de son côté, nous dit que la respiration se compose de deux actes bien distincts :

1° *L'inspiration*, par laquelle l'air extérieur entre dans les poumons ;

2° *L'expiration*, par laquelle l'air emmagasiné dans la poitrine est rejeté au dehors.

Elle ajoute que pendant l'inspiration le diaphragme se contracte et que par ce fait il s'abaisse, perd sa forme voûtée et refoule légèrement en avant les viscères abdominaux.

Ce mouvement aidé par l'expansion des côtes inférieures, a pour effet d'agrandir la cavité de la poitrine et de permettre à l'air d'entrer plus largement dans les poumons.

Pendant l'expiration, le diaphragme se détend et reprend en se relevant sa forme voûtée ; il diminue ainsi, aidé par l'abaissement des côtes inférieures, la capacité du thorax et facilite l'expulsion de l'air.

Rien ne paraît plus clair, et pourtant dans la pratique le cas n'est que trop fréquent où ce type respiratoire est, ou faussé, ou remplacé par un type défectueux.

Il est faussé lorsque, partant du principe erroné qu'il est nécessaire pour chanter d'emmagasiner une grande quantité d'air, on exagère la contraction du diaphragme. L'abdomen est alors repoussé avec violence, et l'effort qu'on est obligé de faire pour le maintenir dans cet état de gonflement est tel,

qu'il empêche la libre expansion des côtes. Il s'ensuit que l'air ne peut pas se répandre dans les poumons, et que, lorsqu'il s'agit de chanter, il est impossible de diriger aisément le souffle, lequel a une tendance à s'échapper brusquement.

Si maintenant nous faisons observer que c'est de cette soufflerie gênée et gênante que doit sortir l'air destiné à produire des sons, il est permis d'avoir à leur égard une opinion douteuse, et nous sommes persuadé que c'est l'exagération de la contraction du diaphragme qui a fourni les principaux arguments aux détracteurs du type diaphragmatique, qui cependant est le seul conforme aux principes physiologiques et, partant, le seul rationnel.

Ce type, avons-nous dit, est souvent remplacé par un procédé respiratoire défectueux.

Nous en examinerons deux :

1° Celui qui consiste à produire un *creux* au niveau de l'estomac pendant le mouvement initial de l'inspiration.

Par ce fait le diaphragme ne peut plus s'aplatir, sa contraction devient pénible et l'augmentation du volume de la poitrine n'est dû qu'à l'écartement des côtes inférieures.

Les inconvénients de ce type respiratoire sont : d'abord la trop petite quantité d'air qu'on peut emmagasiner, ensuite l'exagération de contraction de la région costale qui met le chanteur dans une sorte d'équilibre instable, donnant lieu à une dépense de souffle qui n'est pas en rapport avec sa maigre recette.

2° Le plus pernicieux des types respiratoires est, sans contredit, celui qu'on appelle le costo-supérieur ou claviculaire. Il est l'apanage des femmes qui se serrent outre mesure dans leur corset.

Dans ce type respiratoire, le mouvement initial part des côtes supérieures, qui entraînent avec elles les épaules et les bras, de sorte que les parties supérieures de la poitrine exécutent continuellement un mouvement ascendant et descendant.

Ce mode de respiration a l'inconvénient de ne fournir à la poitrine qu'une minime quantité d'air que le chanteur est constamment obligé de renouveler. De plus, l'inspiration étant très laborieuse, car elle s'opère par le soulèvement de parties osseuses fortement soudées entre elles, amène une fatigue dans le cou et dans la tête, qui s'oppose à la libre circulation du sang. De là, congestion, inflammation de la gorge, du larynx et finalement ruine de l'organe vocal.

Les vieux maîtres italiens donnaient à l'art de respirer une importance capitale. Ce souci ne se manifestait chez eux que par l'insistance avec laquelle ils recommandaient les trois principes suivants :

1° Respirez sans aucun effort apparent;

2° Ne faites jamais de trop grandes provisions d'air ;

3° Ménagez votre souffle.

Le premier principe nous paraît s'accorder avec le type diaphragmatique (modéré) dont nous avons parlé, qui seul permet de faire des appels d'air, mêmes rapides, sans effort apparent.

Le deuxième signifie : Ne vous gonflez pas, car vous ne saurez plus diriger votre souffle au moment de chanter.

Le troisième veut dire : Ne poussez pas.

Ne poussez pas ! Voilà ce que tous les chanteurs grands et petits devraient graver en lettres pyramidales dans leur esprit ! Ce principe résume toute l'économie vocale.

Le besoin de faire de l'effet, de recueillir les suffrages de la foule ignorante, amène les chanteurs, et souvent malgré eux, à des efforts excessifs, à une dépense qui n'est pas en rapport avec leur capital. Ils subissent alors le sort des prodigues : Après avoir tout gaspillé, ils sont obligés de se retirer.

*
* *

S'il est facile de se méprendre au sujet de la respiration, qui semble pourtant un acte bien naturel, que dirons-nous du mécanisme de la voix, lequel, enveloppé dans une termino-

logie mystérieuse, et variable, suivant les professeurs, se présente à l'esprit de l'élève chanteur comme un sphynx impénétrable ?

Il est hors de doute que la recherche de la génération de la voix, considérée au point de vue acoustique et physiologique, présente d'énormes difficultés.

Les hypothèses contradictoires auxquelles elle a donné lieu, et le fait d'avoir comparé successivement le larynx à toutes sortes d'instruments de musique, sont une preuve suffisante de la complexité du problème.

Cependant nous croyons que la question pratique de la pose de la voix est loin d'être aussi trascendante, et qu'elle est susceptible d'être généralement saisie d'une façon claire et profitable.

Bien qu'il ne soit pas de notre intention d'entrer dans des développements anatomiques et physiologiques, il est utile de rappeler pour la compréhension de ce qui va suivre :

1° Que le larynx est soumis à l'action de deux groupes de muscles : Les élévateurs, dont l'action se manifeste dans l'acte de la déglutition, et les abaisseurs, qui le font descendre lorsque nous produisons une inspiration, ou lorsque nous baillons.

2° Que les cordes vocales (constituées par deux replis membraneux situés en face l'un de l'autre et séparés par une fente appelée *glotte*) peuvent, sous l'influence musculaire, s'épaissir ou s'amincir, s'allonger ou se raccourcir, s'écarter ou se rapprocher.

Les laryngologistes nous enseignent que, pendant l'inspiration, les cordes vocales s'écartent et qu'elles se rapprochent rapidement aussitôt que l'on veut émettre un son.

Quelques chanteurs négligent ce rapprochement et attaquent le son la glotte étant ouverte. Il se produit alors une déperdition d'air, ce qui fait dire d'eux, « qu'ils *chantent sur le souffle* ». Le défaut est très préjudiciable, car il épuise le chanteur et donne à la voix un caractère sourd, pénible à l'auditeur. Et puisque

nous avons parlé d'attaque, signalons de suite un autre défaut très commun. Il constitue ce qu'on appelle « *prendre le son en dessous* », et résulte de l'incertitude avec laquelle les muscles du larynx opèrent les contractions exigées pour une hauteur déterminée de la voix : ces contractions s'effectuant pendant la durée du son, nous donnent la même sensation que le doigt du violoniste inexpérimenté, qui glisse sur la corde avant de se fixer au point voulu.

Le correctif le plus efficace de ces défauts d'attaque est, sans contredit, *le coup de glotte.*

Mais entendons-nous. Le coup de glotte n'est pas la brusque explosion produite par une poussée d'air violente sur les cordes vocales fortement contractées, comme le définissent ceux qui n'en sont pas partisans. Pour nous, ce n'est que l'attaque légère et franche, le larynx ayant préalablement adopté la disposition qui convient à l'émission du son. Le coup de marteau de l'horloger n'est pas celui du forgeron ! La question est toute dans la mesure. Et en matière artistique elle doit être considérée comme l'essence même du talent.

*
* *

On entend par *registre* une série de sons produits par un même mécanisme vocal.

Bien que les théoriciens ne soient pas toujours d'accord sur le nombre des registres, l'expérience nous oblige à nous ranger de l'avis des anciens maîtres, qui n'en admettaient que deux : le *registre ou voix de poitrine* et le *registre ou voix de fausset.*

Le registre de poitrine est caractérisé par l'épaisseur des cordes vocales. L'homme, d'une façon générale, parle et chante dans ce registre qu'on pourrait appeler masculin. Le registre de fausset est caractérisé par l'amincissement des cordes vocales. C'est le registre dans lequel parlent et chantent les femmes : le registre féminin.

L'homme exceptionnellement (le ténor léger) emprunte pour

l'extrême aigu de sa voix le registre de fausset (1). La femme, et surtout le contralto, voix rare, qui pourrait être considérée comme un trait d'union entre la voix d'homme et la voix de femme, emploie pour l'extrême grave le registre de poitrine.

Au point de vue artistique, le développement de ces deux mécanismes fondamentaux est soumis à des conditions particulières, qui se rapportent, comme nous allons essayer de le démontrer, à des variations du *timbre glottique.*

Par timbre glottique nous entendons la couleur variable que peut adopter un son par les seules différences de position du larynx et des cordes vocales, indépendamment de la position de la bouche.

La bouche n'est en quelque sorte que le moule des voyelles ; aussi le timbre qu'elle régit doit s'appeler *timbre voyelle.*

Il est bien évident, que le timbre glottique et le timbre voyelle ne peuvent pas se séparer l'un de l'autre, car dans l'émission de la voix ils se fondent ensemble. Cependant, nous pouvons facilement étudier les variations du timbre glottique étant donné un timbre voyelle immuable.

C'est ce que nous allons voir par les deux expériences suivantes :

1° Faisons chanter lentement par un baryton *non cultivé* une gamme montante en partant du do_2 sur la voyelle A (large), et exigeons que notre sujet maintienne sa bouche immobile pendant toute la durée de l'expérience.

Le larynx, comme tous les physiologistes l'ont observé, suit avec la gamme un mouvement ascendant progressif. A notre tour nous observons que la voix ayant dépassé le la_2 commence à prendre un caractère criard, nous dirions volontiers vulgaire, et que ce caractère s'accentue de plus en plus jusqu'au mi_3, où alors il nous rappelle vaguement la voix des marchands ambulants.

(1) Les voix très souples s'en servent pour finir les sons filés.

Remarquons que, pendant cette expérience, le timbre glottique ainsi que le timbre voyelle n'ont subi aucun changement.

2° Voici maintenant un baryton *cultivé*.

Sa bouche garde comme dans l'exemple précédent une parfaite immobilité en prononçant la voyelle A (large) pendant toute la durée de la gamme. Ici nous observons :

a) du do_2 au la_2, la voix garde un timbre uniforme et le larynx suit le mouvement ascendant.

b) Au si_2, le larynx descend légèrement et l'on entend la voyelle s'arrondir et se rapprocher de l'O.

c) Arrivé au mi_3, le cartillage antérieur du larynx (le bouclier) s'abaisse franchement en exécutant un mouvement de bascule et l'on entend encore un timbre plus arrondi se rapprochant de l'O.

Nous pouvons répéter la même expérience avec des voix cultivées de basses ou de ténors, et les mêmes changements de timbre glottique se reproduiront, seulement un ton plus bas (environ) pour les basses et un ton plus haut pour les ténors.

Ces expériences nous prouvent que le principe des physiologistes, qui dit que la position élevée du larynx facilite l'émission des sons aigus, ne peut s'appliquer qu'aux voix non cultivées. Les pâtres, les chanteurs des rues et quelquefois ceux des cafés-concert n'emploient pas d'autre procédé.

Par contre, l'émission *correcte* des sons élevés exige l'abaissement du larynx, ou plus précisément le mouvement de bascule du bouclier produit par la contraction des muscles crico-thyroïdiens.

Revenons à notre expérience n° 2.

Les deux premières périodes *a*) et *b*) constituent *la voix de poitrine ouverte*. La période *c*), qui n'est que la continuation de la voix de poitrine avec un autre timbre glottique, a été appelée improprement *voix mixte* (1).

(1) Que nous ne devons pas confondre avec la voix de poitrine diminuée (la mezza voce des Italiens), qui n'est en somme que de la voix de poitrine d'une faible intensité. — Dr Fournié, *Physiologie de la voix*, p. 466.

Nous disons improprement, car le mot « mixte » laisserait supposer un mélange quelconque. Or, s'il y a mélange, il n'existe que dans les énormités qu'on a débitées sur son compte. Le monde seul des épithètes, dont cette voix a été affublée, suffit à nous représenter le degré d'obscurité qui règne autour d'elle.

On l'a nommée : Voix palatale, à cause de sa reverbération au palais ; voix sombrée, couverte, fermée, oubliant ainsi que lorsque un ténor nous lance un *si* ♭3 éclatant avec la bouche toute grande ouverte, il est vraiment ridicule d'appeler cette voix sombrée, couverte ou fermée. Le fait d'ignorer qu'elle est le résultat d'un phénomène glottique a amené bien des professionnels du chant à chercher son timbre particulier par la position de la bouche. Nous ne saurions trop insister sur la gravité de cette erreur. C'est à elle qu'il faut attribuer dans la plupart des cas le déséquilibre de la partie aiguë des voix d'hommes. Un timbre sourd, caverneux, voilé, une fatigue suivie d'enrouement, la difficulté de prononcer des voyelles étroites comme *é*, *i*, sans être étranglé par le larynx qui vient se loger trop haut dans la gorge, en sont la conséquence.

S'il est indispensable de connaître les variations du timbre glottique pour arriver à une émission correcte, il est nécessaire, pour la conservation de la voix, que le passage d'une étape à l'autre se fasse à une hauteur déterminée de l'échelle vocale. Ainsi, bien qu'un ténor puisse monter plus haut que le fa_3 en voix de poitrine ouverte, c'est au fa_3 qu'il doit prendre la voix mixte, toujours et sans exception, dans ses études. On a même avantage à s'exercer à partir du mi_3.

Nous n'ignorons pas que des artistes mêmes célèbres, comme M. Tamagno, se permettent, visant à un effet dramatique de chanter des sol_3 en voix de poitrine ouverte, mais nous n'engageons personne à imiter de tels exemples.

Les larynx en acier sont exceptionnels, et les efforts qu'ils peuvent supporter sans peine seraient funestes à d'autres.

L'émission correcte de la voix de fausset est soumise, comme celle de la voix de poitrine, à des variations du timbre glottique. Plus douce que cette dernière, elle prend dans sa partie grave (médium) un timbre assez rond pour que les deux périodes *a*) et *b*) observées dans l'expérience n° 2 se confondent ensemble, de sorte que si nous montons la gamme à partir du mi_3, par exemple, nous ne rencontrons de changement sensible qu'au $ré_4$, ou d'une façon générale entre $ré_4$ et fa_4. Ce changement est produit par le même mouvement de bascule du bouclier que nous avons observé pour la voix mixte.

Quelques auteurs qui ont traité de l'art du chant nous disent que très souvent chez les soprani, les notes $ré_4$, mi_4 et fa_4 sont mièvres, enfantines et privées de tout métal. Ils ajoutent, non sans une certaine naïveté, que l'élève ne doit pas se décourager et qu'il faut les travailler ! Nous croyons mieux faire en prescrivant le changement du timbre glottique précité qui résoud la question d'une façon un peu plus précise.

La femme, avons-nous dit, se sert pour l'extrême grave de sa voix du registre de poitrine. Ce registre, d'un emploi restreint pour les voix aiguës, est très important pour les voix graves. Ainsi, chez le contralto, il embrasse une octave entière : de fa_2 à fa_3.

Rappelons que dans le registre de poitrine, l'épaisseur des cordes vocales est produite par la contraction (lisez gonflement) d'un muscle qu'elles renferment et que cette contraction augmente avec l'élévation du son.

Par conséquent, si nous dépassons un certain degré de hauteur dans ce registre et surtout si nous voulons y persister, la membrane vocale exagérément tendue finira par se relâcher et par perdre son élasticité. Elle ne pourra plus reprendre la forme amincie lorsqu'il s'agira de s'adapter au mécanisme du fausset.

Voilà pourquoi, dans le commencement des études vocales, il

faut s'attacher à développer le registre de fausset, *même chez les contralti*, et à ne jamais abuser du registre de poitrine. Certains maîtres, tout en reconnaissant la justesse de ce principe, paraissent l'oublier dans la pratique. C'est le moyen le plus sûr et le plus rapide pour faire d'une voix jeune et fraîche une voix éraillée et détraquée.

La femme, comme l'homme, peut produire dans son registre de poitrine la voix ouverte et la voix mixte. Cependant, l'emploi de cette dernière n'est pas exempt de danger. Quelques chanteuses s'en servent croyant remplacer avantageusement les notes graves du fausset, généralement peu sonores, par d'autres plus puissantes, et substituent ainsi une voix masculine à leur registre naturel qui, par ce fait, s'affaiblit, devient incertain et tremblant.

Ce qu'on appelle des *trous dans la voix* n'est souvent que le fruit d'une telle pratique.

Le passage du registre de poitrine au fausset présente un phénomène très caractéristique. C'est une sorte de hoquet, provoqué par la brusque détente des muscles, qui transforme les cordes épaissies en cordes amincies.

Les avis sont bien partagés au sujet de la façon dont ce passage doit s'effectuer. Les uns cherchent à l'escamoter en diminuant l'intensité du registre de poitrine ; d'autres, comme Garcia, recommandent « d'accuser fortement le passage ». Le conseil du grand maître peut être interprété de différentes façons :

Si on considère la détente musculaire comme inévitable, ce qui est parfaitement vrai, car elle est due à un changement de mécanisme, il serait illogique de vouloir l'éviter. En recommandant d'accuser le hoquet, Garcia visait sans doute à l'assouplissement des muscles qui régissent cette détente. De plus, toute crainte ou hésitation de la part de l'élève occasionnerait un arrêt, lequel, provoquant le plus souvent une aspiration d'air, serait incompatible avec une des conditions

essentielles du chant artistique : la liaison des sons. Cette interprétation nous paraît très satisfaisante.

Mais que dire de celle qui prescrit de forcer le souffle ?

Dans le passage du registre de poitrine au fausset, la colonne d'air qui actionnait des cordes épaissies et très rapprochées vient subitement frapper sur une faible cloison. Si nous exagérons l'impulsion du souffle, ces petites membranes ne pourront plus soutenir la lutte, elles s'écarteront en laissant échapper l'air à l'état insonore, au grand épuisement de l'élève.

Par conséquent, s'il faut recommander de ne pas chercher à éviter le hoquet, ni d'arrêter le souffle pour que le mécanisme du passage se fasse correctement, il faut interdire de pousser sous peine de porter atteinte à l'équilibre vocal.

L'expérience des maîtres (1) nous enseigne que le passage doit s'effectuer sur les notes comprises entre *ré*$_3$ et *fa*$_3$, le *fa*$_3$ devant être la note extrême du registre de poitrine pour toutes les voix de femmes.

*
* *

Dans ce qui précède, en établissant des limites de hauteur aux registres de la voix, ainsi qu'aux différentes étapes du timbre glottique, nous avons particulièrement visé la question préalable de l'enseignement du chant : la qualité du son.

Il est cependant utile de considérer l'appareil phonateur au point de vue de son rendement sonore, en d'autres termes, du degré d'intensité plus ou moins grand qu'il peut fournir.

On se contente généralement de dire que l'intensité de la voix étant une fonction du degré d'énergie du souffle, « le souffle faible doit produire des sons faibles et le souffle fort des sons intenses » (2).

(1) Garcia-Faure.
(2) Dr Fournié. *Physiologie de la voix,* p. 500.

La première partie de l'énoncé peut être exacte, mais la deuxième est loin de l'être, car il n'y est tenu aucun compte de deux conditions essentielles (1).

1° La possibilité de transformer l'énergie du souffle en mouvement vibratoire ;

2° La possibilité de transmettre le mouvement vibratoire à l'air atmosphérique.

Les sons graves des deux registres nous offrent un exemple du cas où la première de ces conditions peut ne pas se trouver entièrement remplie.

On sait en effet que, lorsqu'on veut donner une grande intensité aux sons graves de poitrine, on obtient ce qu'on appelle des *sons écrasés*. Le terme est heureux, car ces sons nous paraissent véritablement écrasés par un bruit rauque dû aux secousses imprimées aux cordes et à toute la boîte vocale par l'excès du souffle (2).

Lorsque ce même excès agit sur les sons graves du fausset, il arrive ce que nous avons constaté plus haut en parlant du passage d'un registre à l'autre. Les cordes amincies ne pouvant lui offrir qu'un faible obstacle, il s'échappe à l'état insonore, tout en les agitant au point d'occasionner un tremblement dans la voix. Résultat : Incertitude et fatigue. L'énergie du souffle est mieux utilisée dans les sons moyens et surtout dans les sons élevés. Cependant quelle que soit la puissance de l'organe, il est des limites d'intensité qu'on ne doit pas dépasser et qu'il ne faudra atteindre que progressivement et avec grande prudence.

Les tâtonnements inévitables que comporte une telle recherche seront puissamment éclairés par le critérium suivant :

(1) Dr Guillemin. — *Génération de la voix et du timbre.*

(2) Dans le *vibrato*, l'émission du son est aussi accompagnée d'une légère vibration de l'appareil. L'antipathie que les Américains et les Anglais ont pour le vibrato (qu'ils appellent french-trémolo, bien qu'il soit d'origine italienne) nous prouve leur goût caractéristique pour le son physiquement pur.

« Tout degré d'intensité nuisant à la qualité du son doit être considéré comme excessif. »

La deuxième condition, la possibilité de transmettre le mouvement vibratoire à l'air atmosphérique, a pour nous une importance capitale.

Les ondes sonores engendrées dans le larynx, avant d'arriver au pavillon de l'instrument vocal, la bouche, doivent parcourir des cavités extrêmement mobiles, qui peuvent, en variant de forme et de volume, s'élargir ou se rétrécir.

Il peut arriver que des contractions comme celle de la gorge, de la langue, ou l'abaissement excessif du voile du palais, empêchent la libre expansion des ondes sonores. Nous avons alors l'impression que le son s'est arrêté *en arrière* et qu'il est pour ainsi dire bouché.

Voilà la raison pour laquelle les maîtres recommandent, et très sagement, de fixer l'attention sur cette sensation particulière que le son doit produire dans la bouche.

Ce n'est qu'à cette condition, disent-ils, que le son sera *bien placé*.

Il est vrai qu'en s'exprimant ainsi, ils font aussi allusion à d'autres sensations ; à ce qu'on appelle *la localisation du son ;* mais disons de suite que les professeurs sont loin d'être d'accord quant à l'endroit où ces sensations doivent se ressentir et que ce phénomène très vague fait couramment les frais de certains formulaires empiriques qui sont exploités par leurs inventeurs sous le titre de « méthode », et d'autant plus aisément qu'ils sont mystérieux et incompréhensibles.

Pour nous, un son est bien placé lorsqu'on a observé le timbre glottique qui lui convient et que nul obstacle (contraction) ne s'oppose à son émission. Les phénomènes de localisation du son ont certainement leur valeur dans l'enseignement, mais il ne faut leur accorder que l'importanee d'un contrôle utile et non pas celle d'une cause première, comme on est généralement tenté de le faire.

Ainsi un soprano, par exemple, veut émettre le fa_4 sur la voyelle *é* (étroit). S'il laisse remonter le larynx, il obtient un son maigre qui nous donne la sensation de s'être arrêté dans la gorge. Si, au contraire, il abaisse le larynx (bascule du bouclier) comme l'exige l'émission correcte du fa_4, la voyelle s'arrondit et le son sort puissant, sans effort, et se localise dans la tête.

Nous ne dirons donc pas que ce son est correct parce qu'il a trouvé son foyer dans la tête, mais bien parce que nous avons choisi le timbre glottique qui lui convient, lequel a pour conséquence de placer le son dans la tête.

Ces considérations nous expliquent pourquoi des voix relativement faibles peuvent exécuter des passages parfaitement perceptibles, sans grande dépense, tandis que d'autres plus puissantes, même au prix d'efforts considérables, n'ont aucune portée.

En conséquence, nous pensons qu'il est nuisible de rechercher trop tôt une grande intensité. L'élève expérimenté ne peut se livrer à une forte dépense de souffle, qu'il ne saurait diriger sans se contracter.

Nous avons vu que ces contractions peuvent être des obstacles à la transmission du son laryngien au dehors.

Il y a lieu d'ajouter qu'elles sont la cause des grimaces, des soubresauts, des coups de poumons et souvent du manque de justesse si pénible pour le chanteur et surtout pour l'auditoire.

Enfin elles occasionnent une fatigue qui peut conduire à la ruine de l'organe vocal.

Est-ce à dire qu'il faut toujours chanter piano ? Non, certes. La paresse engendre l'anémie, et nous avons horreur des voix anémiées. Si nous avons insisté sur la nécessité de modérer l'intensité de la voix, c'est que nous croyons qu'une jolie qualité de son, et un style pur, ont une bien autre valeur que les éclats de voix et les effets extravagants que les badauds prennent pour de la chaleur.



Il est généralement connu que la classification d'une voix (1) doit se faire d'après son timbre et d'après sa tessiture (2), l'étendue n'étant pas un critérium suffisant.

Mais faisons observer :

1° Que le timbre ne peut être un guide sûr que s'il est naturel et qu'il n'a pas été faussé par un enseignement mal dirigé ;

2° Que la tessiture est incertaine chez une voix mal posée qui peut trouver des difficultés d'émission sur des notes qui devraient lui être aisées.

Si donc l'emploi d'une voix est souvent tout indiqué, il y a des cas où il faut attendre qu'elle soit posée et développée avant de la classer. Par un jugement prématuré, les professeurs les plus habiles sont exposés à se tromper. Le résultat est la détérioration de l'organe vocal.

Un exemple que nous avons sous les yeux nous paraît digne d'être relaté :

Il y a quelques années, une jeune étrangère voulant se destiner à la carrière théâtrale vint à Paris pour y faire ses études. Son premier maître crut lui découvrir une voix de contralto et l'exerça dans ce sens pendant une année environ.

Cependant sa santé vocale s'étant considérablement affaiblie et jugeant son travail infructueux, elle s'adressa à un autre maître, lequel déclara d'autorité qu'elle avait une voix de soprano léger. Ce fut alors une suite d'efforts prodigieux après lesquels la pauvre enfant finit par s'assimiler un répertoire et par trouver un engagement.

(1) L'examen laryngoscopique ne sert à rien, et il n'y a pas de signes certains à l'aide desquels on puisse distinguer un contralto d'un soprano ou un ténor d'une basse. — Dr Mackenzie, *Hygiène des organes de la voix* (trad. Franç.), p. 65.

(2) On appelle « *tessiture* », la partie du clavier vocal sur laquelle le chanteur se trouve le plus à l'aise. — Faure, *La voix et le chant*, p. 25.

Mais la terrible épreuve des planches lui montra que ses moyens ne lui permettaient pas de tenir honorablement l'emploi qu'elle avait accepté, et elle sortit de cette épreuve découragée et déroutée.

A première vue, il était facile de constater dans sa voix : tendance à remplacer la partie grave du fausset par le registre de poitrine; chevrotement dans tout le médium, manque de justesse dans les notes comprises entre *ré*$_4$ et *fa*$_4$, difficulté à produire les sons aigus, vocalisation pénible.

Le premier professeur ayant obligé son élève à exagérer l'étendue et l'intensité du registre de poitrine, il s'ensuivit un relâchement de la membrane vocale et par conséquent, comme nous l'avons expliqué plus haut, une grande difficulté à émettre les sons du médium. Croyant développer ces derniers par l'intensité du souffle, il y eut déperdition d'air et chevrotement.

Le deuxième professeur avait poussé à l'extrême opposé : l'abus des sons élevés de fausset ; et ignorant peut-être le changement du timbre glottique qui doit se produire au *ré*$_4$, il abandonna à l'incertitude l'émission des notes supérieures de la voix. Cela amena forcément fatigue et crispation, détruisant toute souplesse dans la vocalise.

Stimulé par la difficulté du problème et intéressé par un sujet doué et intelligent, nous avons tenté de remettre cette voix en équilibre.

Voici la route que nous avons suivie :

Deux mois furent consacrés à établir le *centre commun à toutes les voix de femme* : de *mi*$_3$ à *do*♯$_4$, nous appliquant à en obtenir l'émission aisée, sans efforts, et sans la moindre contraction.

A cet effet, les sons soutenus *d'intensité modérée et uniforme* (sur les voyelles italiennes) furent alternés avec des exercices très courts généralement composés de fragments de gammes et d'ornements, comme grupetti, mordenti, etc., d'un rythme

clair et précis. Comme on le voit, nous avons donné autant d'importance à la souplesse qu'à la tenue de la voix.

Ce travail ayant été satisfaisant, nous avons soigneusement expliqué le mécanisme qui régit le changement de timbre glottique au *ré*$_4$ et nous nous sommes étendu *lentement et progressivement* vers l'aigu, nous arrêtant toutes les fois que l'échelon à conquérir se montrait récalcitrant.

Vers le cinquième mois, la partie comprise entre *ré*$_4$ et *do*$_5$ se trouva entièrement posée et pouvait s'émettre aussi bien *forte* que *piano*.

A ce moment nous avons repris le registre de poitrine dont nous avions jusqu'alors formellement interdit l'usage.

Il fut limité pour le grave au *la*$_2$ et au *mi*$_3$ pour l'aigu et lié au fausset par les procédés usuels. Toute notre recherche ne se porta que sur l'aisance dans l'émission et sur la rondeur du son, et à dessein nous nous sommes imposé de ne jamais demander un degré d'intensité au-dessus de la moyenne.

Au sixième mois, on pouvait considérer cette voix comme entièrement équilibrée, et il n'y avait plus de doute sur la catégorie dans laquelle il fallait la classer : c'était franchement un soprano demi-caractère.

En donnant l'exemple qu'on vient de lire, nous voulions arriver à une conclusion, la suivante :

Une voix est ce qu'elle est, et nul ne peut la changer, car sa tessiture dépend de la grandeur de l'appareil qui engendre les sons. Or, comme on ne peut ni augmenter ni diminuer cette grandeur, pas plus que celle du nez ou de l'oreille du chanteur, ceux qui se vantent de transformer les barytons en ténors ou les sopranos légers en contraltos ne méritent pas le nom de professeurs de chant et doivent être assimilés aux somnambules et aux tireuses de cartes.

Personne ne fait des miracles. La nature seule accomplit des choses prodigieuses lorsqu'on se conforme à ses lois. Mais pour s'y conformer il faut les connaître, et nous devons

les demander à la science. Certes, comme dit le Dr Mackenzie, l'enseignement du chant par l'anatomie est une absurdité ; cependant nous appartenons à une époque où l'on ne peut plus tâtonner pendant de longues années avant de faire un chanteur. Aujourd'hui il faut marcher plus vite, et nous sommes persuadé qu'on ne pourra y arriver qu'en proscrivant les *trucs* et les *ficelles* et qu'en se basant sur des connaissances physiologiques qui seules nous permettront d'abréger la route en nous faisant au moins éviter tout ce qui est nuisible.

LA SITUATION DES CONSONNES

DANS L'ÉCHELLE DIATONIQUE

OBSERVÉE CHEZ LES SOURDS-MUETS

Par le Prof. Dr **BEZOLD**, de Munich.

Voilà trois ans et demi déjà que j'ai examiné les 79 élèves de l'Institut central des sourds-muets de Munich, dans le but de déterminer ce qu'il leur restait d'ouïe et de préciser, pour chaque cas particulier, ce reste d'ouïe à l'aide de l'échelle diatonique continue. Le classement et l'étude des matériaux accumulés m'a pris tant de temps que ce n'est qu'au commencement de cette année que j'ai pu en publier le résultat d'ensemble dans mon travail sur « l'Ouïe des sourds-muets ».

Mes recherches ne s'étendaient pas seulement au pouvoir de perception qualitatif et quantitif des tons, mais encore à celui des voyelles, des consonnes et des mots, ainsi qu'au rapport existant, dans chaque cas, entre la perception des tons et la perception du langage.

Je n'avais encore examiné qu'un petit nombre d'élèves que déjà je compris que les résultats à obtenir, à cet égard, par l'application de l'échelle diatonique à l'ouïe des sourds-muets, présentaient une haute importance théorique, tant au point de vue de la détermination des diverses formes d'affection qui ont provoqué la surdité, qu'au point de vue de la qualité physiologique des diverses régions de l'ouïe, et notamment, de l'analyse des impressions acoustiques dans le colimaçon, d'après la théorie de Helmholtz. De plus, je compris que la détermination exacte du reste d'ouïe, à l'aide de l'échelle diatonique continue, peut aussi trouver une application pratique, en ce sens qu'elle peut, dans la suite, constituer une base d'o-

pération sûre dans le choix des élèves qui sont accessibles à l'enseignement du langage par l'oreille, ainsi que dans la solution de la question de savoir jusqu'à quel point on peut, dans tel cas, arriver, par cet enseignement, à corriger et à améliorer le langage.

Cet examen accusa, sur un total de 79 élèves, 15 ou 19 %, comme totalement et bilatéralement sourds au langage et aux sons. On verra, dans la suite de ce travail, que cette proportion est encore trop élevée.

28 élèves (soit 35,4 %) possédaient encore à l'un ou aux deux côtés une ouïe capable de percevoir non seulement une partie de l'échelle diatonique, mais encore des voyelles et des mots. Parmi ces 28 élèves, il y en avait 17 qui, au premier examen et à l'exclusion des yeux, étaient à même de répéter, tels qu'ils avaient été prononcés contre l'oreille, c'est-à-dire avec la même tonalité et le même rythme, une partie ou la totalité des noms de nombre émis à une distance variable, comportant parfois plusieurs mètres. A vrai dire, 9 élèves répétaient tous les noms de nombre, 5 élèves les répétaient tous, sauf « cinq » et 3 élèves n'en répétaient que quelques-uns ou un seul. Les autres 11 élèves de cette catégorie ne pouvaient que répéter exactement, à l'exclusion des yeux, soit une, soit toutes les voyelles.

Outre ces 28 élèves qui entendaient des voyelles ou des mots, il y en avait encore trois à qui il manquait l'ouïe vocale, mais qui répétaient bien certaines consonnes qu'on leur faisait parvenir aux oreilles. Les consonnes P, T et R, lorsqu'elles sont prononcées directement à l'oreille peuvent être distinguées par un assez grand nombre de gens totalement sourds, qui les sentent plutôt qu'ils ne les entendent. Nous n'aurons donc pas à nous en occuper ici.

Les 31 élèves qui présentaient encore une capacité partielle de percevoir le langage ne formaient qu'une fraction de la totalité des élèves qui entendaient. Car il y en avait en-

core 32 qui percevaient des sons et dont la perception auditive portait sur des étendues très variables de l'échelle diatonique. 15 élèves seulement paraissaient totalement sourds des deux côtés; un seul élève ne put être examiné, faute de pouvoir s'y prêter.

La comparaison entre la capacité de percevoir les diverses parties de l'échelle diatonique et la capacité de comprendre le langage, comparaison qui portait sur tous les sourds-muets entendants que j'eus à examiner, a produit le résultat final suivant :

Ce n'est que la perception des sons situés dans l'échelle diatonique entre *si* $\flat^1$ et *sol*^{2} qui est absolument indispensable à la compréhension du langage ; mais lorsque la durée de perception de ces sons tombe au-dessous d'un certain niveau, elle y devient déjà insuffisante. Dans les cas où le défaut de perception de cette portion de l'échelle diatonique est bilatéral, l'ouïe est généralement perdue pour le langage.

J'ai expliqué, dans mon ouvrage, comme quoi ce résultat s'accorde parfaitement avec les résultats des recherches physiologiques relatives au ton fondamental des voyelles, qui, de fait, se trouve le plus souvent situé en dedans des limites de la susdite portion de l'échelle diatonique.

Nous pouvons nous attendre à ce que l'examen comparatif, poursuivi dans le sens indiqué, de la perception des sons et de celle du langage chez un grand nombre de sourds-muets nous révèle peu à peu les points de l'échelle diatonique qui sont nécessaires à la perception de chaque voyelle et aussi de chaque consonne.

La découverte et la détermination de ces points ne présente pas seulement un intérêt purement théorique. Car si nous les connaissions parfaitement, nous saurions aussi, en nous basant sur l'examen relatif à la perception des sons, quelle méthode d'exercices de perception pratiques appliquer dans chaque cas particulier; on pourrait indiquer au maître les divers sons

parlés que l'oreille de tel ou tel élève perçoit plus ou moins nettement, ceux qu'elle ne perçoit pas et qui doivent être appris à l'aide d'exercices d'articulation, ou être complétés par le moyen de combinaisons, lorsque le sourd-muet s'entend parler.

Dans mon livre « l'Ouïe des sourds-muets » j'ai omis exprès, pour ne pas trop le compliquer, de soumettre à un examen plus approfondi le rapport existant entre la capacité de percevoir les diverses consonnes et l'étendue du champ de perception que présentait encore chaque cas.

Chez les élèves que j'ai eu à examiner, l'examen a porté aussi bien sur les consonnes que sur les voyelles ; les résultats en ont été consignés dans les tableaux VII à XI qui figurent dans mon livre. Ils présentent, d'après ce qui vient d'être dit, un intérêt théorique et pratique suffisant pour mériter d'être repris.

En soumettant l'ouïe des sourds-muets à l'épreuve du langage, j'ai plusieurs fois constaté que la compréhension des paroles n'impliquait pas toujours la perception distincte de tous les sons qu'elles comportaient, et qu'elle pouvait parfaitement exclure la perception d'un ou de plusieurs de ces sons. Cela s'explique parce que certains sourds-muets qui entendent savent deviner par eux-mêmes, rien qu'à surprendre quelques sons, le mot tout entier, lorsqu'ils le connaissent déjà.

Il était donc nécessaire de faire porter l'épreuve non-seulement sur des mots, mais encore sur toutes les voyelles et toutes les consonnes, prises isolément. Les résultats en ont été consignés dans les tableaux susdits, sous les rubriques : voyelles, consonnes, mots entiers et phrases.

De l'ensemble des examens relatifs à la capacité de percevoir les diverses consonnes découlent les faits suivants :

Nous ne nous occuperons pas ici des consonnes P, T et R, qui, comme je l'ai expliqué dans mon livre, peuvent être senties par l'oreille, et, par suite, être répétées par un certain nombre d'enfants totalement sourds.

Ce sont les consonnes M, N, L et K qui demeurent le plus souvent imperçues.

M et N sont les seules consonnes auxquelles Helmholtz dans sa « Théorie de la sensation des sons », assigne une place à peu près certaine dans l'échelle diatonique. Cet auteur ne tient pas compte des autres consonnes « parce qu'elles produisent des bruits de ton trop variable et non pas des sons musicaux », dont il s'occupe exclusivement dans son ouvrage. Il tient que le ton bourdonnant que produit la formation des consonnes *M*, *N* et *Ng* (ngue en français) se rattache à l'*U* qui occupe dans l'échelle la situation la plus basse de toutes les voyelles. Il en place le ton fondamental à *fa*, mais il constate que la *couleur timbre harmonique* en comporte des oscillations du ton fondamental s'étendant sur une octave presque entière. « La cavité nasale qui, dans la formation des consonnes en question, sert de sortie au courant d'air, présente un orifice beaucoup plus étroit, par rapport aux dimensions de la cavité, que ne l'est celui de la bouche pendant l'émission de *U* » (Ib., p. 183). Le ton fondamental qui revient à ces consonnes produites par la résonance de la cavité nasale doit donc être situé plus bas que celui de la voyelle *U*.

Oscar Wolff est d'accord avec Helmholtz en ce qui concerne la situation des deux consonnes M et N dans l'échelle diatonique. « Lorsque la consonne résonnante précède la voyelle, il se produit tout d'abord un ton bourdonnant profond qui prélude à l'attaque du ton vocal, et celui-ci n'acquiert son caractère propre qu'à partir du moment où l'orifice buccal s'ouvre complètement, tandis que se ferme complètement l'épiglotte, ouverte en partie pendant la résonance de la consonne »... « Lorsqu'au contraire la consonne résonnante suit la voyelle, le ton de celle-ci s'assourdit peu à peu, devient plus profond et plus bourdonnant. »

Wolff constate que la consonne L se comporte d'une manière identique, soit qu'elle précède, soit qu'elle suive une voyelle.

Le même auteur assigne à la consonne K *ré*^{2} comme limite inférieure, et *ré*^{3} comme limite supérieure dans l'échelle diatonique, c'est-à-dire qu'il lui attribue une situation relativement basse, du moins par rapport aux consonnes sifflantes.

J'ai observé le défaut de perception des 4 consonnes M, N, L, et K chez beaucoup de sourds-muets qui avaient conservé un reste d'ouïe. La fréquence de ce défaut trouve son explication, conforme aux hypothèses citées dans des résultats de l'examen à l'échelle diatonique continue. En effet, la partie inférieure de cette dernière, où sont situées les consonnes en question, demeure le plus souvent totalement imperçue par les sourds-muets.

Les rares sourds-muets qui pouvaient bien répéter isolément ces consonnes en plus des autres possédaient en général une capacité de percevoir les tons s'étendant au moins jusqu'au *mi* de la grande octave.

Sous ce rapport et sous d'autres encore, le cas 19, mentionné dans mon livre, présentait à gauche et à droite, un intérêt tout particulier. Abstraction faite d'une portion très courte de la moitié supérieure de l'échelle diatonique (du *si* $\flat^2$ au *do*^{4} au côté droit), celle-ci ne pouvait être perçue ni à l'une, ni à l'autre côté, et ce défaut de perception commençait à droite au *la*^{1}, et à gauche au *sol* $\sharp^2$; au contraire la partie de l'échelle située au-dessous 'de cette limite était parfaitement bien perçue et pendant une durée excédant l'ordinaire. Bien que ce sourd-muet comprît très bien, notamment à droite, des noms de nombre et même des phrases courtes, il ne pouvait répéter exactement, en dehors des P, T et R, qui se font deviner par voie de sensation, que les seules consonnes L et N, prononcées isolément à l'une et l'autre oreille. A ce défaut, de perception bilatéral (observé chez aucun autre sourd-muet), de la partie supérieure de l'échelle diatonique, telle qu'elle a été précisée plus haut, correspondait donc aussi une perception exclusive des consonnes L et N, qui sont situées très

bas dans l'échelle, alors qu'il y avait défaut de perception des consonnes situées plus haut, lorsqu'elles étaient prononcées isolément.

Cinq malades ne pouvaient bien percevoir, en fait de consonnes isolées, que la consonne K, et parmi ces cinq, il y en avait trois qui percevaient également bien sch (ch en français). L'étendue de la perception allait, depuis le milieu du sifflet de Galton, ou au-dessus (limite supérieure),

Jusqu'au *fa*², au côté droit du cas 17.
— *do* #², au côté droit du cas 5.
— *si* ♭, au côté gauche du cas 5.
— *si*, au côté droit du cas 48.

Le côté droit du cas 17 démontre que malgré le défaut de perception de toute la partie inférieure de l'échelle diatonique, il peut exister une perception de consonnes K, au moins jusqu'au *mi*², et qu'on doit en chercher la situation dans l'échelle au-dessus de ce ton. Les limites entre lesquelles se place le son K va, suivant Oscar Wolff, du *ré*² au *ré*³.

Quatre organes avaient la perception des consonnes isolées réduite au son F. L'étendue de la perception allait :

Au côté droit du cas 21, du *fa* #¹ au Galton 4,2,
Au côté gauche du cas 30, du *fa* #¹ au Galton 4,2,
— du cas 1, du *fa* au *sol*⁴ et du Galton 9,0 au Galton 6,8,
Au côté gauche du cas 21, du *sol* #² au Galton 4,4.

Etant donnés ces étendues de perception, il s'ensuit que la situation de la consonne F doit être cherchée entre *fa* #¹ et *sol*⁴. Oscar Wolff place cette consonne entre *la*² et *la*³.

Parmi les consonnes sifflantes, je n'ai mis à l'épreuve que S et sch (ch en français).

Cinq malades ne pouvaient percevoir, en fait de consonnes isolées (à part P, T et R), que la consonne S, dont trois percevaient en même temps le son sch (ch en français). Dans ces cinq cas, l'étendue de la perception de tons s'élevait dans

le sifflet de Galton jusqu'à 3, 5 à 2,5. On trouva, comme limite de perception inférieure, *mi* (cas 29, à gauche) ; *si* (cas 2, à droite) ; *do* $\sharp^2$ (cas 43, à droite) ; et *si* $\flat^2$ (cas 51, à gauche et à droite).

Cela étant, on doit chercher la situation de la consonne S entre mi^1 et Galton 3,5. Oscar Wolff place la même consonne entre do^4 et do^5. La durée de perception du ton do^4 était, dans les cinq cas cités, deux fois de 0,4, une fois de 0,6, une autre fois de 0,8, une autre fois encore 0,9, c'est-à-dire qu'elle était en général considérable.

Dans 12 cas, où il y avait surdité à l'égard des autres consonnes, il existait encore une capacité de percevoir nettement le son sch (ch en français). Dans trois de ces cas on percevait, en outre, la consonne K, dans deux la consonne S, et dans un la consonne F.

La capacité de perception à l'égard de l'échelle diatonique, s'étendait dans un de ces cas jusqu'au mi^5 dans la direction d'en haut, et dans la direction d'en bas, jusqu'au *do* $\sharp^2$, dans un autre cas. Par conséquent, la perception de la consonne sch (ch en francais) doit être cherchée entre *do* $\sharp^2$ et mi^5. Oscar Wolff trouve dans sch l'accord des trois sons la^3, $ré^4$ et *fa* $\sharp^4$.

Dans tous les autres cas où la perception s'étendait à plus de consonnes que celles citées plus haut, la perception continue portait aussi sur une plus grande étendue de l'échelle diatonique et allait au moins du fa $\sharp^1$ jusqu'au milieu du sifflet de Galton.

Ce n'est que dans six cas que toutes les consonnes purent être répétées isolément d'une manière exacte. Dans ces cas, la perception s'étendait au moins depuis le *mi* jusqu'au milieu du sifflet de Galton.

En jetant un coup d'œil d'ensemble sur les résultats que nous a donnés la comparaison entre la perception des diverses consonnes et l'étendue de la portion de l'échelle diatonique

susceptible d'être perçue dans chaque cas particulier, nous arrivons à constater que ces résultats s'accordent d'une manière assez satisfaisante avec les hypothèses, admises jusqu'à ce jour, relativement à la situation des consonnes dans l'échelle diatonique et que cet accord répond à celui que nous avons déjà consigné, dans notre livre, au sujet des voyelles. Le nombre relativement petit des sourds-muets examinés par nous ne nous permet pas encore de fixer définitivement les limites de la situation de chaque son dans l'échelle diatonique, mais nous ne doutons pas que des recherches ultérieures, faites d'après le même principe, n'y réussissent.

Les épreuves de l'ouïe de gens affectés de dureté de l'oreille ont donné des résultats analogues. En effet, à côté de défauts dans la partie inférieure de l'échelle diatonique, tels qu'on en observe dans les cas d'affections chroniques de l'appareil de transmission des sons, on trouve le défaut de compréhension le plus accusé à l'égard de paroles à sons situés très bas dans l'échelle, tandis que dans les cas d'affections de l'appareil nerveux, qui comportent des défauts affectant plus fréquemment la partie supérieure de l'échelle, on remarque que c'est surtout la compréhension de paroles à sons sifflants (S) qui se trouve diminuée.

BIBLIOGRAPHIE

1° **Contribution à la physiologie du langage** (*Archives des Sciences médicales*, novembre 1896).

2° **De la permutation du son; nouvelle contribution à la physiologie du langage** (*Archives des Sciences médicales*, janvier 1897).

3° **Comment se forme un mot** (*Revue scientifique*, 8 mai 1897).

4° **Etymologies comparées de mots français et d'argot parisien entièrement inédits et précédées d'un essai de synthèse du langage** (1[re] livraison). Paris, Librairie C. Klincksieck, 1895.

PAR

Adrien TIMMERMANS

Ancien professeur de l'enseignement secondaire en Hollande,
Chargé de Cours des langues et des littératures française et anglaise.

M. Timmermans est un érudit laborieux qui s'est consacré tout entier à l'étude de l'origine du langage.

Il veut démontrer que le langage est né des onomatopées. « *La racine de chaque mot*, dit-il, *est une onomatopée employée soit dans son sens primordial, soit comme métaphore.* »

Certes, la thèse des onomatopées n'est pas nouvelle. Mais M. Timmermans l'a rajeunie et enrichie de recherches et de démonstrations linguistiques portant sur un très grand nombre de langues.

Sur beaucoup de points, il est impossible de ne pas lui donner raison. Mais il semble cependant que la thèse intransigeante de l'onomatopée, comme origine de tous les mots dans toutes les langues, est peut-être trop absolue.

Au surplus, la question de l'origine du langage nous paraît liée à celle de l'origine de l'homme lui-même. On doit fatalement l'expliquer d'une manière différente selon qu'on appartient à l'école de Darwin ou à l'école de Bonald, c'est-à-dire à l'école de l'évolution des espèces ou à celle de la création divine spontanée et de la révélation.

C'est donc là nous heurter à des problèmes jusqu'ici à peine ébauchés. Il faut donc encore réserver notre appréciation. Cela ne nous empêche pas, du reste, d'admirer les savants travaux de M. Timmermans et d'en tirer un large profit.

A. C.

TABLE DES MATIÈRES

MÉMOIRES

DIVERS

BIBLIOGRAPHIE.

MÉDECINE PRATIQUE

Le Gérant : Paul Bousrez.

Tours. — Imprimerie Paul Bousrez.

Tours, Imp. Paul Bousrez. — Spécialité de Publications périodiques.